جامعة دمشق

كلية الآداب و العلوم الإنسانية

قسم التاريخ- الدراسات العليا



بحث أعد لنيل درجة الماجستير في اختصاص تاريخ الشرق القديم

بعنوان:

العلوم الأولية في حضارة المشرق العربي القديم (بلاد الرافدين) من العصر السومري إلي نهاية الدولة الكلدانية من ٢٨٠٠ق.م – ٥٣٢ق.م

مقدم من الطالبة

علا امين عطيه

إشراف الدكتور

حسان عبد الحق

٢٠١٤- ٢٠١٥م



الإهداء

إلى أهلي الأعزاء

إلى زوجي الحبيب

إلى ولدي الغالي يحيى

الفهرس:

– الفصل الثالث:

الرياضيات والفلك:

– الفصل الرابع:

الطب والكيمياء:

– قائمة مختصرات المراجع:

AHW:	Vonsoden. W, Akkadisches Handworterbuch (Wiesbaden1957-1981
CDA	Black. J, George. A, and Postgate. N, A Concise Dictionary of Akkadian (Harrassowitz Verlag, Wiesbaden, 2000
MDA	Labat. R,Manual Dèpigraphie Akkadinne, Paris, 1976
SAA	State Archere of Assyrian

المقدمة:

تشمل منطقة بلاد الرافدين القديمة المناطق الواقعة بين نهري دجلة و الفرات، و تضم بعض المناطق الواقعة داخل الحدود السورية الحالية (الجزيرة السورية و منطقة الفرات)، و يمكن أن تصل إلى بعض مناطق تركيا و إيران، فحدود بلاد الرافدين تبدأ من منابع دجلة و الفرات وتنتهي بشط العرب، و يمثل العراق الحالي الجزء الأكبر منها، حيث يشمل الجزء الشرقي من الوطن العربي، يحدّه من الشرق إيران، و من الغرب الأردن و سورية، و من الجنوب السعودية و الكويت و الخليج العربي، و من الشمال تركيا. يتميز مناخ العراق بكونه حار جاف صيفاً، و بارد ممطر شتاءً. يتميز بوفرة ثرواته المعدنية من النفط و الغاز و الكبريت و الفوسفات، و تكّون الجبال و الهضاب و التلال و السهول و الأنهار و الوديان و البحيرات معالم السطح الرئيسية في العراق، و يمتد فيه نهرا دجلة و الفرات اللذان منحا العراق اسم بلاد وادي الرافدين، يمران في العراق من شماله إلى جنوبه، و يلتقيان في الجنوب ليكونا شط العرب.

و هناك آراء مختلفة عن أصل تسمية العراق، حيث يُرجح بعض المستشرقين أن مصدرها هي مدينة أوروك (Uruk) السومرية القديمة، و يرى البعض الآخر أن عراق مصدرها العروق نسبة إلى نهري دجلة و الفرات اللذين و لأهميتهما شُبها بالعرق أو الوريد، و يرى البعض الآخر أنها سُميت بالعراق نسبة إلى أشجار النخيل التي تتواجد بكثرة في جنوب و وسط العراق، بينما يرى آخرون أن أصل التسمية هي عراقة المنطقة الموغلة في القدم، و يميل البعض إلى كثرة العروق (الأنهار) فيه، و قد سمى السكان القدامى تلك البلاد ببلاد ما بين النهرين(بيت نهرين)، و سماها الإغريق ميزوبوتاميا (Mesopotamia) أي بلاد مابين النهرين، و لكن و نظراً لأن هذه التسمية اقتصرت على بلاد ما بين النهرين، أي المنطقة الواقعة بين نهري دجلة و الفرات، لذلك فقد أوجدوا تسمية بارابوتاميا (Parapotamia) لتشمل المناطق الواقعة بين النهرين مع المناطق الواقعة حول النهرين وصولاً للبادية السورية أحياناً، و أمّا الروس فقد أسموها ببلاد الرافدين.

و قد مرّ العراق بأدوار و عصور تاريخية عديدة، ابتدأت بعصور ما قبل التاريخ(Per History)، و هي العهود المتطاولة في القدم، فلم يصل الإنسان فيها إلى طور الحضارة، و كان أقدم ظهور لنظام الكتابة في حضارة وادي الرافدين في حدود ٣٥٠٠- ٣٠٠٠ ق. م، و يحدد لنا التاريخ الثاني أي مطلع الألف الثالث ق. م بداية العصور التاريخية في العراق.

و مرّ العراق بالعصور الحجرية(Stone Age) بعصورها الثلاثة، العصر الحجري القديم، و الوسيط، و الحديث، و تلا العصر الحجري الحديث دور حضاري مهم مهد للانتقال إلى طور الحضارة، أُطلق عليه مصطلح العصر الحجري المعدني(Chalcolithice) في حدود ٥٥٠٠- ٣٥٠٠ ق. م، و قد اشتق اسم هذا العصر من حقيقة أن سكان وادي الرافدين ظلوا يعتمدون على الحجارة في صنع أدواتهم وآلاتهم البدائية، ثم تعلموا في منتصف هذا العصر استعمال المعادن و فن التعدين منذ نحو ٤٠٠٠ ق. م، و ظهرت في هذا العصر جملة منجزات و مخترعات كانت طلائع لظهور الحضارة الناضجة في مطلع الألف الثالث ق. م، أهمها اتساع القرى الفلاحية و ازدياد الإنتاج الزراعي، و بداية استيطان السهول الرسوبية، التي تعتمد في زراعتها على الري من الأنهار، و ظهرت أنظمة الحكم على هيئة دويلات مدن، و ظهرت الأبنية العامة و في مقدمتها المعابد، و من ثمّ بدأت العصور التاريخية في حضارة وادي الرافدين في مطلع الألف الثالث ق. م، فقد نضجت الكتابة المسمارية و صارت وسيلة للتدوين، و أُطلِق على أقدم العصور التاريخية في العراق قديماً اسم عصر السلالات الباكرة أو عصر دول المدن (City States) (٢٨٠٠- ٢٣٧٠ق. م)، و استمر لمدة ستة قرون وعُرِف بالعصر السومري القديم أيضاً، و كانت أراضي السومريين في الجنوب العراقي، و انتهى عصر فجر السلالات بقيام سرجون الأكادي(٢٣٧١- ٢٣١٦ق. م) ، بتوحيد العراق في مملكة واحدة، والذي أدخل الكثير من الإصلاحات على نظام الحكم و الجيش، ولكن عمّ الاضطراب في المملكة أواخر العهد الأكادي بعد حكم نارام سين، و ثارت عليهم الأقوام الجوتية و غزو بلاد سومر و أكد، و دام حكمهم حوالي مائة سنة، و كان عهداً مظلماً بالنسبة لبلاد الرافدين قديماً، إلى أن عاد عهد الازدهار السومري في الجنوب، و تمكنوا من القضاء على الجوتيين. و انتقل الحكم إلى مدينة أور، و تكونت فيها سلالة عُرِفت بسلالة أور الثالثة، وأسسها أور- نمو(٢١١٣- ٢٠٠٦ق. م)، و تكونت إمبراطورية على غرار الإمبراطورية الأكادية، و في أوائل الألف الثاني ق. م قامت في العراق أسرة حاكمة جديدة عُرَفت بسلالة بابل الأولى(١٨٩٤- ١٥٩٥ق. م) اشتُهرت بملكها السادس حمورابي(١٧٢٨- ١٦٨٦ق.م)، و وقعت حروب بينهم و بين العيلاميين، فانتصر عليهم حمورابي، و فيما بعد غزت بلاد الرافدين في أواخر العصر البابلي القديم أقوام جاءت من الشرق و من الشمال الشرقي، عُرفوا بالكاشيين، أسسوا سلالة حاكمة عُرِفت بالعهد البابلي الوسيط، و صادف قيام السلالة الكاشية نمو المملكة الآشورية في القسم الشمالي من العراق آنذاك، و بدؤوا ينازعون الكاشيين على زعامة البلاد السياسية، و قُسِّمت العهود الآشورية إلى العهد الآشوري القديم و الوسيط و الحديث، و بعدها بدأ العهد البابلي الحديث (الكلداني) (٦٢٦- ٥٣٩ق. م)، و

سقطت على يد الإخمينيين سنة ٥٣٩ق. م، لتتدهور الأوضاع في البلاد بعدها، و لتطمر علوم العراق و أمجاده لقرون طويلة لاحقة (الشكل ١).

تلك الدول التي قامت في العراق قديماً اندثرت نهائياً من وجه الأرض، و لكنها قدّمت حضارة عريقة كان لها إلى جانب الحضارات المصرية و الهندية و الصينية أثراً كبيراً على الثقافة العالمية أجمع، فحضارة بلاد الرافدين إحدى الحضارات القديمة التي يُطلق عليها الحضارات الأصلية أو الأصيلة(Original)، فهي حضارة لم تُشتق من حضارة سابقة لها، بل نشأت و تطورت من ثقافات عصور ما قبل التاريخ.

و قد نتج الكشف عن مخلفات حضارة وادي الرافدين المادية و حل رموز الخط المسماري معرفة أدوار الحضارة الرافدية، و منجزاتها المادية و الفكرية كالعلوم و المعارف التي وصلوا إليها، و التي أذهلت أبناء الحضارة الحديثة، و جعل الباحثين عن أصول العلوم و المعارف يؤكدون أن الأسس الأولى لها قد وضعت في حضارة وادي الرافدين.

كان للعراقيين القدماء دور كبير و رئيسي في تقدم العلوم و المعارف، كاختراع الكتابة و تطويرها، و إيجاد الحساب و تطوره إلى الرياضيات، و براعتهم في الهندسة و الفلك و الطب و الكيمياء، حيث أن تلك العلوم لم تنشأ في أحضان المعاهد و الجامعات و المختبرات، بل نشأت من ملاحظات و تجارب الإنسان آنذاك لِما شاهده و رآه، و ما كان يجري من حوله كأحداث و ظواهر طبيعية، و ساعد اختراع الكتابة أيضاً في تدوين و حفظ تلك العلوم، لتنمو و تتطور أساليبها و أدواتها عبر مختلف العهود و المراحل التي مرّ بها بلاد الرافدين، و التي وصلت إلى أقوام و شعوب مجاورة، طبقوها كما هي و زادوا عليها و طوروها، و استمرت في التطور إلى أيامنا هذه، و بذلك تُعتَبر علوم بلاد الرافدين الأولية هي الأساس الأول التي قامت و ارتكزت عليه العلوم الحالية، بمختلف جوانبها، لتتطور و تتطور أدواتها بما يناسب حاجات العصر و إمكانياته في كل زمان و مكان.

ففي بلاد الرافدين تم إنشاء أول مدرسة، فكان أول تلميذ، و أول معلم، و أول كتاب مدرسي، و أول قاموس، و أول مكتبة، و كلها أحداث فريدة في تاريخ البشرية، كما كانت أول سجلات صيدلة، و رياضيات و هندسة، و هي أحداث عظيمة في سبيل تسخير العلم لأجل الإنسان، بالرغم من أن تلك العلوم الأولية هي علوم بدائية بسيطة ابتدأ بها السومريون بتصوير الأشياء التي أرادوا التعبير عنها و التي زاد عليها من تلاهم من أقوام بلاد الرافدين بما استدعته حاجاتهم اليومية، حتى عرفوا العلوم الفلكية و الطبية و دونوها بالكتابة ، و بالمجمل فتلك العلوم تبقى علوم بدائية بسيطة بأساليبها و أدواتها، لم يقصد من أوجدها أن يطورها بالمعنى الكامل للتطوير، و إنما تطورت نتيجة الظروف الحياتية و البيئية التي فرضتها الحياة آنذاك، وبالتالي نقول أنها علوم أولية أي هي بدائية بسيطة .

و لكن إن العلوم و تطبيقاتها في العصور القديمة لم تحظَ بالاهتمام الكافي في الأبحاث على مستوى الجامعات السورية، فالكتب الرئيسية تُلحِق موضوع العلوم المتعلقة بتاريخ و حضارة بلاد الرافدين في نهايتها، و لذلك فإن اختياري لبحث العلوم الأولية في بلاد الرافدين قديماً ابتداءً من العصر السومري و انتهاءً بالعصر الكلداني، يتمثل في حاجتنا لفهم أسس العلوم النظرية و التطبيقية التي وصلت إلينا، فمن الرقم المسماري البسيط تطور مفهوم الرقم، و اتخذ أشكالاً متعددة، و كذلك بالنسبة لعلوم الفضاء و حركة الكواكب التي أبدع بها الأقدمون، و استمرت قيمتها و ربطها بالتطور الحضاري الحالي، فهناك العديد من المسائل الحالية المتعلقة بتطور العلوم التطبيقية المبني على البدايات الأولى للعلوم النظرية التقليدية و هي التاريخ و الفلسفة و الرياضيات. و لذلك لا بدّ من تقديم بحث مفيد يختص بالعلوم الرافدية القديمة، بحيث يكون مدخلاً بسيطاً و مساعداً لكل من يريد الدراسة و التخصص في هذا المجال، من خلال طرح عدة تساؤلات تتعلق بموضوع البحث، كأن نسأل كيف بدأت العلوم الأولية في بلاد الرافدين؟ و ما الدوافع لإيجادها؟ و لماذا كانت الكتابة هي أول تلك العلوم؟ و هل كان للكتابة دور في تطور العلوم الأخرى؟ و كيف و متى بدأ الإنسان الرافدي الحساب و العد؟ و كيف تطور الحساب إلى الرياضيات؟ و ما علاقة الرياضيات بتطور بالفلك؟ و كيف تطور الطب لديهم؟ وما هي أهم الأساليب و الأدوات التي تم استخدامها لإيجاد و تطوير تلك العلوم؟ و هل كان لطبيعة بلاد الرافدين دور و تأثير في ظهور و تطور تلك العلوم؟، و من ثم الإجابة عليها بما يساعد في التعرف على تلك العلوم، و كيفية تطورها حتى وصلت إلينا تدريجياً.

علماً أن أهم المشكلات التي تعرضت لها خلال إنجازي لهذا البحث تتمثل كما ذكرت سابقاً بأن معظم الكتب الرئيسية التي تختص بتاريخ العراق قديماً تُلحق العلوم في نهايتها و بشكل موجز، باستثناء بعض المراجع التي كُتبت بلغات أجنبية، و التي تُرجم بعضها إلى اللغة العربية، ، و أيضاً قلة الكتب سواء الأجنبية أو حتى المكتوبة باللغة العربية في مكتباتنا داخل القطر، و لذلك لجأت إلى التراسل مع بعض الدارسين خارج القطر كالعراق و الجزائر للحصول على كتب و مراجع و مقالات ساعدتني في إنجاز البحث، بالإضافة إلى حصولي على بعض الصور من مواقع الانترنت، بسبب عدم جودة الصور التي ترد في الكثير من الكتب المختصة.

و قد اتبعت في هذا البحث و الدراسة المنهج الوصفي التحليلي الذي يقوم على وصف الأشياء و تحليلها، حيث كان أكثر اعتمادي في هذا المنهج على الآثار و الكتابات القديمة التي تصف تلك العلوم.

و قسمت الدراسة في هذا البحث إلى أربعة فصول، ضم الفصل الأول: الحديث عن بداية العد، و تطور الكتابة من الصورة إلى الرمز فالمقطع، و الحديث عن الكتّاب و تطور و ارتقاء مهنة الكتابة، و من ثمّ الحديث عن ظهور معاجم اللغة كنتيجة لتطور الكتابة.

و ضم الفصل الثاني: الحديث عن ارتقاء الحساب و المقاييس و الأوزان التي كانت موجودة عند سكان بلاد الرافدين القدماء، و الحديث عن الهندسة بمختلف جوانبها كهندسة البيوت و المعابد و الأبنية الدينية، و أيضاً هندسة القصور و الأسوار، و قنوات الري و الجسور، كما يتم الحديث فيه عن الميكانيك بشكله الأولي آنذاك، كعجلة الفخار و تطور صناعتها، و العربة و تطور آلية صنعها تدريجياً، و كذلك المغزل و من ثم القوارب و تطور صناعتها من القِرب إلى السفن.

و اشتمل الفصل الثالث: الحديث عن الرياضيات و الفلك، ابتداءً من تطور الرياضيات من الحساب وصولاً إلى حل المسائل و المعادلات و القيام بمختلف العمليات الحسابية، و من ثمّ الحديث عن تطور علم الفلك آنذاك، و علاقة التنجيم بالفلك، و معرفة الكواكب و النجوم و الأبراج الفلكية.

و أما الفصل الرابع و الأخير فيتم الحديث فيه عن الطب و الكيمياء، و ارتباط الطب بالسحر، و عن الأمراض و الأدوات الطبية و الأطباء، و التعريف ببعض الأدوات و الآلات الكيميائية، و أيضاً أهم العمليات الكيميائية التي قام سكان بلاد الرافدين قديماً.

و في النهاية أتمنى أن أكون قد وفقت في إنجاز هذا البحث وفق المطلوب، و أن يكون بحثاً مفيداً للمهتمين بهذه المرحلة التاريخية.

و في الختام فإن واجب الشكر يفرض عليَّ أن أتوجه بالشكر لكل من ساعدني، و قدم العون لي سواء بالتوجيهات و الكتب و المقالات الخاصة بموضوع البحث، من داخل القطر أو خارجه، و أتوجه بشكر خاص لأستاذي المشرف، الدكتور حسّان عبد الحق، لتوجيهاته و مساعدته و رعايته لي حتى استطعت إتمام هذا العمل.

و الله ولي التوفيق.

الفصل الأوّل :

الاختراعات الأولى للعبقرية السومرية الأكادية في بلاد الرافدين

١- بدايات العد و الإشارات الصورية كمقدمة لبداية ظهور النظام الكتابي المعقد:

أراد الإنسان منذ القديم أن يعبر عما يجول في فكره و ما يجري من حوله، و لأجل ذلك اخترع الكلام و الرمز، صورة أو كتابة، و يعتبر اختراع الكتابة حدثاً بارزاً في تاريخ البشرية، أدى إلى انقلاب جذري في الحياة الإنسانية نظراً لما قدمه هذا الاختراع من خدمات عديدة في مختلف مجالات الحياة عبر مراحل التاريخ المختلفة، فالإنسان انتقل باختراع الكتابة إلى العصور التاريخية بعد عصور طويلة عُرفت بعصور ما قبل التاريخ أو ما قبل الكتابة، و ذلك لعدم وجود وسيلة للتدوين.

ساهم اختراع الكتابة في معرفة حضارات و شعوب قديمة، و نقل معارف و علوم تلك الشعوب، و تعتبر الكتابة أسمى تطور حضاري عرفته البشرية.

تؤكد التنقيبات الأثرية أن أقدم الرقم الطينية التي تحمل علامات كتابية كانت في بلاد سومر جنوبي بلاد الرافدين، حيث اكتشفت أول تلك الرقم في معبد(أي أنّا Ean na) في الطبقة الرابعة في أوروك(Uruk IV stratum)، كما عُثر على بعضها في تل العقير و جمدة نصر، و خفاجة، و أور و شروباك و كيش، و ذلك منذ مطلع القرن العشرين، و تمثل هذه الرقم أقدم الرقم المكتشفة لذلك عرفت بالرقم القديمة(archaic tables) و عُرفت برقم ما قبل المسمارية (portocuniform)[1]. و يرجع تاريخ اختراع الكتابة المسمارية إلى النصف الأول من الألف الثالث ق.م باشتقاقها من الصور المنقوشة على صفائح حجرية أو صخرية و ربما على الفخار الذي أصبح المادة الأساسية للكتابة[2].

فقد كانت الكتابة تتم على ألواح من الطين بواسطة قلم مثلث الشكل (*الشكل ٢*) يُمسك به مائلاً و يتم الضغط عليه بخفة، و يكوّن ذلك شكلاً يشبه المسمار أو الوتد، و هذه الكتابة أطلق عليها الكتابة المسمارية[3]، و

---

[1] الجميلي، عامر عبدالله، الكاتب في بلاد الرافدين القديمة، منشورات اتحاد الكتاب العرب، دمشق ٢٠٠٥، ص ١٨.

[2] دياكوف، ف،كوفاليف، س، الحضارات القديمة، ترجمة: نسيم واكيم اليازجي، منشورات دار علاء الدين، دمشق٢٠٠٠، ص١٠٧.

[3] ديلابورت، ل، بلاد ما بين النهرين، ترجمة: كمال محرم، مراجعة عبد المنعم أبو بكر، ط٢، الهيئة المصرية للكتاب، ١٩٩٧، ص٢٠٠.

مصطلح المسمارية (Cuneiform) يعني حرفياً(شكل الإسفين) من الكلمة اللاتينية (cuneus) (إسفين) بالإضافة إلى (forma)(شكل) و يعود أصلها إلى الشكل الذي يشبه الإسفين للإشارات الصغيرة في الكتابة الرافدية[١].

و ظهرت الكتابة في البداية كتطور لتسجيل الأحداث و الأشياء بالصور، حيث تمّ رسم العلامات على الطين و تطورت تدريجياً حتى وصلت إلى الرموز المسمارية التي تمّ الاصطلاح عليها فيما بعد[٢]، فالخطوة الأولى لتطور الكتابة كان استخدام العلامات التصويرية (pictographic)أي الصور الحقيقية للأشياء. و بالطبع تلك الصور كانت يجب أن تكون صالحة لنقل الأفكار، وأن تكون ذات معنى يفهمه أي إنسان آخر غير الكاتب نفسه، أي أن تكون مبسطة و متعارف عليها في الوقت نفسه، و لذلك كان من الضروري إظهار مميزات للشيء المرسوم حتى يتم التعرف عليه بسهولة، وذلك يتطلب أن يكون مصّور الأشياء ذو مهارة حتى يستطيع أن يرسم مثلاً صوراً طبيعية لكلب و ذئب يمكن التعرف على كل منهما على حدا[٣].

بالتالي فإن كل صورة كانت تمثل كلمة بحد ذاتها كالرسوم الدالة على إنسان، حيوان، أغراس، جبال، مياه و غيرها، و كانت تختلف رسوم هذه العلامات حسب المواد المستخدمة، و بالتالي يمكن القول أن تلك الصور كانت عبارة عن رموز فكرة منقوشة للتعبير عن أعداد و أرقام محددة في تلك الفترة القديمة، أو عن أسماء شخصية، فمثلاً اليوم كان يكتب برسم صورة الشمس عند المغيب، و الشكل التالي يصورها في النصوص الكتابية في فترة أواخر الألف الرابع ق.م[٤]، و مُثّل الخروف من خلال علامة شكلية رمزها الصليب ضمن دائرة ، و الماعز مثّل بالرمز نفسه فوق ما يشبه حرفW[٥]، و هذه المرحلة من الكتابة و التي ندعوها (Logography) أو كتابة الكلمة يجب تمييزها بشدة عن المرحلة المدعوة (Ideography) و التي سيتم شرح معناها في فقرات لاحقة[٦].

---

[1]Gelb ,I, J, A study of writing ,London , 1952, p. 61.

[٢] لنتون، رالف، شجرة الحضارة، ترجمة: أحمد فخري، مكتبة الأنجلو المصرية، د.ت، ص١٨٥.

[٣] المرجع نفسه، ص١٨٧.

[٤] دياكوف، مرجع سابق، ص١٠٧.

[٥] رشيد، فوزي، ظواهر حضارية و جمالية من التاريخ القديم، مراجعة: منذر الحايك، صفحات للدراسات و النشر، دمشق ٢٠١١، ص١٥.

[6]Gelb , Op, cit, p. 65.

و استُخدمت أدوات عديدة لكتابة و تدوين الخط المسماري عبر مراحل تطوره، و كان الطين يؤلف المادة الأساسية في الكتابة، حيث كانت تدون عليه العلامات المسمارية و هو ما يزال طرياً، و كانت تتم الكتابة أيضاً على مواد أخرى غير الطين كالحجر و المعدن و الأحجار التذكارية و الأوزان الحجرية، و لكنها كانت قليلة مقارنةً بالألواح الطينية التي حفظت النصوص المسمارية[١].

كانت الرقم الطينية الاعتيادية تترك لتجف عادةً بعد الكتابة عليها، أمّا النصوص المهمة فقد كانت تُفخر[٢] و تُحفظ جيداً، و يعود استخدام سكان بلاد الرافدين للطين بكثرة بسبب طبيعة منطقتهم كمنطقة فيضانات[٣]، و كانت تتم الكتابة على الألواح الطينية بواسطة القلم الذي كان في بداية ظهور الكتابة المسمارية مصنوع من الخشب أو العظم أو القصب، و ذا رأس مثلث الشكل دقيق المقدمة، و بعد فترة أصبح غليظاً نسبياً، و هذا النوع استمر في الاستعمال عبر فترات تاريخ وادي الرافدين حتى اختفاء الخط المسماري[٤].

بدأ فك رموز الكتابة المسمارية في النصف الأول من القرن العشرين، من قبل الألماني فريدرك غرتنفد و الانكليزي هنري رولنسن، و بالتالي قدّم فك رموز الكتابة المسمارية الكثير في السنوات التالية حيث أصبح من الممكن أن تُقرأ و بسهولة نسبية الأشكال المتنوعة للكتابة المسمارية في نهاية القرن، حيث كُتبت لغات كثيرة مختلفة في الشرق الأدنى القديم بالكتابة المسمارية، ويُعتبر السومريون مؤسسي الكتابة المسمارية، حيث تعلمها الأكاديون منهم ثم انتقلت إلى العيلاميين و البابليين، و الآشوريين[٥].

٢- تطور الكتابة و علاقتها بالاقتصاد:

بعد أن اخترع الإنسان الرافدي القديم الكتابة ليعبر بها عن واقعه الذي كان يعيش فيه، وبعد التطور الطبيعي للحياة نتيجة تشكل القرى و المستوطنات القديمة، و ما تطلبته ظروف الحياة الجديدة، فقد تم الاهتمام بالكتابة بشكل كبير و العمل على تطويرها بما يتلائم و الواقع الجديد الذي عاشه الإنسان الرافدي القديم.

---

[١] سارتون، جورج، تاريخ العلم، ترجمة: لفيف من العلماء،ج:١، دار المعارف بمصر١٩٥٧، ص١٥٧.

[٢] تُفخَّر: بمعنى أن الألواح الطينية التي تدوَّن عليها النصوص المهمة كانت تشوى ليتم تحويلها إلى ألواح فخارية(فخار) لتحفظ بشكل جيد.

[٣] روثن، مرغريت، علوم البابليين، تعريب: يوسف حبي، دار الرشيد للنشر، بغداد ١٩٨٠، ص١٩.

[٤] رشيد، فوزي، قواعد اللغة السومرية، بغداد ١٩٧٢، ص١٥.

[٥] دياكوف، مرجع سابق، ص١٠٨.

كانت أغلب مضامين النصوص المكتشفة في بلاد الرافدين اقتصادية، حيث شكلت ٨٥٪ من الرقم الطينية، في حين كانت الرقم الأخرى لغوية مدرسية ضمّت قوائم مختلفة بأسماء الحرف و الأسماك و الطيور و المعادن و غيرها[١].

فالكتابة اختُرعت كنتيجة للتطور الاقتصادي الذي حصل نتيجة التغيرات الهامة التي طرأت خلال الألف الرابع قبل الميلاد على القرى و المستوطنات القديمة، التي أدت بدورها إلى تجمعات ذات كثافة سكانية تحولت بعدها إلى أولى المدن الحقيقية، خاصة مع تطور صناعة الفخار و النسيج و التعدين، و عمليات إنتاج و توزيع المواد الغذائية و غيرها، التي تطلبت إدارة أكثر تقدماً و أوسع إمكانيات، و بالتالي أدى هذا التوسع الاقتصادي الجديد إلى إيجاد نظام كتابة و تدوين و من ثم نظام محاسبة متطوّر ذات فاعلية كبيرة في تلك الفترة[٢].

و بعد ازدياد نفوذ السومريين على ما جاورهم من القبائل و المدن و توسعهم السياسي الذي مكنهم من جباية الضرائب و الإتاوات التي فرضوها على المدن و الأقاليم الواقعة تحت سيطرتهم، فقد احتاجوا إلى الكتابة و التدوين ليسجلوا مجموع هذه الضرائب و لإرسال الرسائل و الأوامر الملكية إلى الحكام الخاضعين لهم، فاختراع الكتابة كان ضرورة أساسية للتطور السياسي و الاقتصادي في بلاد الرافدين قديماً، حيث تم تسجيل و تدوين المبادلات التجارية و عدد الحاجات المباعة و المشتراة أو المقترضة، حيث كان أصحاب الأعمال التجارية عادةً يدونون الحاجة أو الشيء و أمامه العدد المباع أو المقترض[٣]. و استُخدمت الكتابة لتدوين معلومات عديدة كتسجيلات الأعمال الإدارية، و تصنيف القوانين، و تسجيل التعاليم و الطقوس الدينية، و تدوين التواريخ، و أيضاً تسجيل الأغراض العلمية، كرصد حركات الكواكب التي تحدث بين شروق و غروب الشمس و القمر بكل دقة، و دونت الأنظمة التي سادت في قصور و معابد بلاد الرافدين، كذلك دوّنت ضرائب الدخل و الجزية و المدخول الملكي و الورش، و توزيع المواد و الأجور و الحصص إلى أصحاب الحرف و العمال[٤]، فالكتابة اخترعت

---

[١] الجميلي، مرجع سابق، ص٢٠.

[٢] الخوري، موسى ديب، قصة الأرقام عبر حضارات الشرق القديم، منشورات وزارة الثقافة، دمشق ٢٠٠٢، ص٣٠.

[٣] رشيد، قواعد اللغة السومرية، مرجع سابق، ص٢١.

[4] Oppenheim, L., Ancient Mesopotamia, Chicago,1954, p. 297.

بهدف المحافظة على سجلات المعابد في بلاد الرافدين القديمة، و ما يسلّم إلى المخازن التابعة لها من حبوب و مواشي و أموال و غيرها، و ما يوزع منها[1].

و ضمت الرقم ذات المضامين الاقتصادية علامات تمثّل الأشياء المراد الإشارة إليها و إلى جانبها علامات تدل على الأعداد و الكميات، و بالتالي غدت الرقم و كأنها سجلات ما يدخل و ما يخرج من و إلى المعبد أو القصر الملكي فقد كشفت التنقيبات الأثرية في بلاد الرافدين ألواح طينية ضمّت قوائم بأسماء النباتات و الحيوانات و الأحجار و كل ما يتعلق باقتصاد المعابد و القصور مرتبة في مجموعات خاصة و وفق تسلسل و ترتيب خاص[2].

و كما كان للكتابة دور كبير في حفظ السجلات الاقتصادية و الإدارية، فكان لها دور أيضاً في حفظ اللغة و تصويبها وجعلها مطردة قياسية سواء السومرية و ما تلاها من لغات قديمة في بلاد الرافدين، لأنه مادامت اللغة غير مكتوبة فلا بدّ أن تتبدل أو تتغير بسرعة، و لذلك فقد ساهم اختراع الكتابة على تثبيت اللغة والحفاظ عليها[3]. فالكتابة التي أوجدها السومريون و زاد عليها من جاء بعدهم كمالاً، أكسبتهم قوة في الرياضة العقلية التي تعتبر أحد أسرار فنون الفكر القديم العجيب[4]. فالطرق الخاصة التي اتبعت في تسجيل و حفظ الملاحظات يسرت ظهور العلم فيما بعد إلى حيز الوجود[5].

٣- من الصورة إلى الرمز فالمقطع :

كانت بداية الكتابات عبارة عن صورة رسمها الإنسان القديم ليعبر بها عما حوله و لكن و بعد التطورات الكبيرة التي طرأت على مجتمعات بلاد الرافدين القديمة، و ما رافقه من اهتمام كبير لمهنة الكتابة الذي أدى إلى اتساع مجالات استخدامها، و بالتالي إلى تطورها من شكلها الصوري إلى الشكل الكتابي.

---

[1] فوربس، ر.ج، ديكسترهوز، أ.ج، تاريخ العلم والتكنولوجيا، ج، ترجمة: أسامة أمين الخولي، مراجعة: محمد مرسي أحمد، ط٢، الهيئة المصرية العامة للكتاب،١٩٩٢، ص١٢.

[2] الجميلي، مرجع سابق، ص٢٠.

[3] سارتون، مرجع سابق، ص١٥٧.

[4] روثن، علوم البابليين، مرجع سابق، ص١٨.

[5] لنتون، مرجع سابق، ص١٨٥.

طرأت تغيرات كبيرة على الكتابة المسمارية و تطورت من شكلها الصوري الذي بدأت فيه ، التي لا يمكن أن نعتبرها كتابة فعلية آنذاك، فالصورة كانت تمثل شيء محدد أو جزء منه[1] *(الشكل ٣-٤)*.

و مع أنّه و بمضي الوقت أصبح من المستطاع فهم عدد من الرسوم المصطلح عليها بصفة عامة، و كان من المستطاع استخدامها وسيلة للتفاهم، و لكن كان لهذه الطريقة الصورية صعوبات تكمن في العدد الهائل من الصور المستخدمة، و استحالة عمل و رسم صور لأشياء كثيرة، فمثلاً لا يمكن رسم للريح أو النور، أو صورة لانفعال نفساني مثل السعادة[2] .

و قد كان عدد العلامات الصورية المستخدمة كبيراً في بداية الكتابة، ثم بدأ بالتقلص حتى استقر العدد في الحقب المتأخرة نسبياً على ما يقرب على ٥٥٠ علامة، فكثرة المواد و الأشياء التي أراد الكتبة التعبير عنها، و اختلاف أساليبهم في كتابتها و تصويرها زادت العلامات المستخدمة، و قد تمكن الباحثون من إحصاء ما لا يقل عن ٢٠٠٠علامة في معبد (أي إنّا) أوروك في الطبقة الرابعة، و يُعتقد أن عددها كان ضعف هذا الرقم، و في شوروباك كان عدد العلامات المستخدمة ٨٠٠ علامة، و في رقم جمدة نصر و أور فقد تمّ إحصاء ٤٠٠ علامة فقط[3].

و مهما زاد عدد العلامات الصورية أو قلّ، فإنه لا يمكن بواسطتها التعبير عن كل ما يجول في ذهن الكاتب من أفكار و أفعال و أحداث، و هذا كان سبباً في ابتكار طريقة جديدة في الكتابة، هي الطريقة الرمزية (Ideographic) أي الرمز إلى بعض الأفعال و الصفات و الأفكار بكتابة أو رسم علامات صورية لأشياء مادية ترتبط ارتباطاً وثيقاً بتلك الأفعال و الصفات و الأفكار، فلم تعد العلامة الصورية المستخدمة تدل على شيء محدد واحد، بل يمكن أن ترمز إلى كل الأفعال و الأسماء والصفات التي ترتبط بذلك الشيء، فالعلامة التي تدل على المحراث أصبحت تدل على المحراث و الحارث وعلى فعل الحراثة[4]

---

[1] الخوري، مرجع سابق، ص٦١.

[2] لنتون، مرجع سابق، ص١٨٧.

[3] الجميلي، مرجع سابق، ص٢٢.

[4] الخوري، المرجع السابق، ص٦١.

= apin = محراث = Uru4 = يحرث[1]، كذلك صورة لامرأة وجبل

كانت ترمز إلى فتاة عبدة SAL + KUR = GEM، وهذا دمج مشتق من حقيقة أن الفتيات العبدات كنّ يُجلَبن من الجبال المحيطة[2].

كما تمّ تمثيل الكلام بقرطاس ملفوف، والماء بسلسلة خطوط متموجة[3] والعلامة الصورية التي تدل على القدم كشيء مادي، أصبحت ترمز للأفعال المرتبطة بفعل المشي و الذهاب و الجري، و العلامة التي تدل على النجمة أصبحت تستخدم للإشارة إلى الإله، و إلى السماء، و إلى صفة العلو.[4]

و لكن على الرغم من استخدام الطريقتين الصورية و الرمزية للدلالة على الشيء المادي الذي يريد الكاتب التعبير عنه أو الرمز له، فقد ظلّت تلك العلامات قاصرة عن التعبير الكلامي المحكي، أي اللغة، تعبيراً دقيقاً، و لا يمكن بواسطتها توضيح صيغ الأفعال والأسماء، و بيان علامة المفردات اللغوية المستخدمة في الجملة الواحدة بعضها مع بعضها الآخر، لذلك اقتضت الحاجة إيجاد طريقة جديدة في استخدام العلامات تهتم بالأصوات التي لا يمكن أن يُشار إليها عن طريق الصور أو حتى دمج الصور[5]، و هذه الطريقة هي الطريقة الصوتية المقطعية Phonetic stage) التي تمثل آخر مرحلة من مراحل تطور الكتابة المسمارية[6]، فقد كانت تمثل فيها كل علامة صوتاً مقطعياً[7]، و يظهر استخدام الطريقة الصوتية في رقم الوركاء من الطبقتين الثالثة و الثانية، و في رقم جمدة نصر، و تمثل هذه الرقم أقدم الرقم التي تمكن الباحثون من قرائتها و معرفة لغتها السومرية[8] *(الشكل ٥)*.

.(٥

أول استخدام للطريقة الصوتية في الكتابة تمثل في كتابة الكلمات المتشابهة لفظاً في المعنى بعلامة واحدة كانت تستخدم أول الأمر للتعبير عن معنى إحدى الكلمات، فمثلاً كلمة الحياة(   )

---

[1] رشيد، قواعد اللغة السومرية، مرجع سابق، ص١٨.

[2] Gelb, Op, cit, p .65.

[3] لنتون، مرجع سابق، ص١٨٧.

[4] الجميلي، مرجع سابق، ص٢٤.

[5] Gelb, Op, cit, p .67.

[6] برستد، جيمس هنري، انتصار الحضارة، ترجمة: أحمد فخري، مكتبة الأنجلو المصرية، د.ت، ص١٦.

[7] كريمر، صموئيل، السومريون(تاريخهم و حضارتهم و خصائصهم)، ترجمة: فيصل الوائلي، دار غريب للطباعة، الكويت، د.ت، ص٤٣٣.

[8] Gelb, Op, cit, p .67.

ti التي كتبت بصورة السهم الذي يلفظ ti أيضاً، أُخذ فيها الصوت من صورة السهم دون الاهتمام بما ترمز له[1].

لقد أصبحت المقاطع الصوتية المستخدمة في الكتابة أشبه بالحروف الأبجدية التي نستخدمها الآن في كتابة أية كلمة، و الاختلاف بين الحروف الأبجدية و قيم العلامات الصوتية، أن الحرف الأبجدي يمثل صوتاً مفرداً ساكناً (consonant)، مثل صوت م m ، د d ، ب b و غيرها، في حين يمثل المقطع الصوتي صوتاً صامتاً مع حرف علة قبله أو بعده، مثل مَ ma، مِ mi، مُ mu أو من حرفين من حروف العلة وبينها حرف صامت مثل اَبَ aba ، اُدُ udu، أو من حرفين صامتين بينهما حرف علة مثل لِيل lil، دَم dam و غيرها، فمثلاً اسم حمورابي كان يُجزأ إلى المقاطع حَ ، مُ ، رَ ، بِ ha – mu – ra –bi ثمّ يتم البحث عن العلامات الصورية أو الرمزية التي تُلفظ مثل المقاطع المؤلفة للاسم، دون الالتفات إلى معانيها، و يتم وضع بعضها إلى جانب بعضها الآخر، و يُقصد منها حينها قيمتها الصوتية[2]، و لجأ الكاتب إلى استخدام وسائل إيضاح أثناء الكتابة للدلالة على التذكير أو التأنيث قبل مجموعة العلامات التي تمثل الاسم، و هذا ما يسمى بالعلامات الدالة (determinatives)[3].

كانت الطريقة الصوتية ملائمة جدا للكتابة السومرية، التي كانت لغة ملصقة (agglutinative) أي أن جذر الكلمة الذي كان غالباً أحادي المقطع، يبقى دون تغيير عند تغيير الصفة الزمنية أو شخص الفاعل، بل يُزاد إلى العلامة التي تعبر عن الاسم أو الفعل مقاطع صوتية أخرى ليتم تحديد المعنى المطلوب[4].

و بدت الصعوبة في استخدام الطريقة الصوتية عند الأكاديين عند تدوين اللغة الأكادية التي تختلف تماماً عن اللغة السومرية من جوانب عديدة، لذا كان على الكتبة أن يجدوا طرائق جديدة تساعد على استخدام الكتابة المسمارية لتدوين اللغة الأكادية بأفضل صيغة ممكنة[5]، فأعطوا للعلامات أصواتاً جديدة تتناسب مع لغتهم مع الاحتفاظ بالأصوات السومرية القديمة[6].

---

[1] رشيد، قواعد اللغة السومرية ، مرجع سابق ، ص١٨.

[2] الجميلي، مرجع سابق، ص٢٧.

[3] المرجع نفسه، ص ٢٨.

[4] كريمر، السومريون، مرجع سابق، ص ٤٣٢.

[5] الجميلي، المرجع السابق، ص٣٠.

[6] روثن، علوم البابليين، مرجع سابق، ص٢١.

٤– ارتقاء علم و مهنة الكتابة و من يتقنها يسطع كالشمس كما يذكر الناصح السومري للتلاميذ :

بعد تطور الكتابة من شكلها الصوري إلى الشكل الكتابي، و الدور الكبير الذي لعبته في الحياة اليومية آنذاك، و الاهتمام الكبير الذي حظيت به من قبل أبناء المجتمع الرافدي، تم بعدها التوجه إلى تعلم الكتابة.

فنتيجة التغيرات و التطورات التي طرأت على الكتابة المسمارية، أصبحت الكتابة طريقة اصطلاحية، لا يمكن معرفتها إلّا إذا تمّ تلقي و تعلم أصولها و الإلمام بأسرارها[١].

فبعد التوسع السياسي والاقتصادي لدول بلاد الرافدين، اشتدت الحاجة لوجود الكتّاب لتسجيل و تدوين مجموع الضرائب و الإتاوات و لكتابة الرسائل و الأوامر الملكية إلى حكام المدن و الأقاليم الخاضعة لهم، و لتسجيل و تدوين أعمال و انتصارات الملوك، إضافة إلى أسباب سياسية و اقتصادية و إدارية أخرى دعت لوجود الكتّاب و تعلم الكتابة و تعليمها في مدارس خاصة[٢]، حيث كان نشوء المدارس نتيجة حتمية لابتكار الكتابة و تطورها، و كانت المعابد هي المدرسة الخاصة بالتعليم *(الشكل ٦)*، و كان الكهنة المعلمين الأوائل و المؤسسين الفعليين للمدارس و لكن ليس بالضرورة أن كل الكهنة كانوا كتبة[٣]، حيث كان الكتاب الأوائل يتلقون تعليمهم الكتابة و المعارف الأخرى في المدارس منذ وقت مبكر، فقد كان يتم تدريبهم في البداية على مبادئ القراءة و الكتابة و تعليمهم فيما بعد العلوم الأساسية الأخرى، ليكونوا فيما بعد موظفي المستقبل، و وجد نوعين للمدارس في بلاد الرافدين قديماً، المدارس الابتدائية (أدباE.DBBA.AH بالسومرية) و (بيت طبّ bit – tuppi بالأكادية) التي كان يتم فيها تعلّم القراءة و الكتابة *(الشكل ٧)* و الحساب و الموسيقى و المفردات اللغوية ، و المدارس المتقدمة أو بيت الحكمة (بيت مُمّ bit – mumme) و فيها يتم تعليم العلوم على اختلافها كالرياضيات و الفلك و الطب و السحر و الأدب و غيرها[٤]، وقد أطلق على المتعلمين فيها [أريب(بيت) مُمّ erib (bit) mumme] الداخلين في بيت الحكمة[٥]، و كان التلميذ يُعرف بالسومري (دومو أي دبّا DUMU.E.DUB BA) أي ابن بيت الألواح، و بالأكادية (مار بيت، طبّات mar .bit

---

[١] باقر، طه، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، ق١، بغداد ١٩٥٥، ص٣١١.

[٢] سبايزر، بلاد الرافدين نور لم ينطفئ ، إصدار وزارة الإرشاد، د.ت، ص١٦.

[٣] سعيد ، مؤيد، المدن و المدينة و المعابد(المدينة و الحياة الدينية)، ج١، بغداد ١٩٨٩، ص١٢٦.

[٤] الشيخلي، عبد القادر عبد الجبار، المدخل إلى تاريخ الحضارات القديمة، ق١، بغداد ١٩٩٠، ص٢٣٢.

[٥] سليمان، عامر، اللغة الأكادية، الموصل ١٩٩١، ص١٦٤.

tuppati) أو(شمّلُ صِخر šamalu šehru) أو agišgu اللتان تعنيان المتدرب الصغير[1]، وكان المعلم(الخبير أو المختص) يُسمى بالسومرية (أميّا UM.MI.A) و بالأكادية (أمّان ummenu) و كان على رأس العملية التعليمية، و يليه مدير المدرسة و يدعى بالسومرية (ادِ. أِ. دُبّا AD.E.DUBBA) و بالأكادية (اب. بيت . طبّات ab – bit – tuppati)[2]، و بعد المدير يأتي الأخ الكبير و يُعتبر تلميذ في مرحلة دراسية متقدمة ، و مهمته مساعدة التلاميذ المبتدئين في تحضير واجباتهم المدرسية، و يسمى بالسومرية (شيش كالGAL . ŠEŠ) و بالأكادية (أخ . رآب ahu . rabu)[3]، و كان هناك أيضاً عدد من المعلمين كمعلم اللغة السومرية و معلم اللغة الأكادية، و معلم الموسيقى و غيرهم.

و فيما يخص المناهج التعليمية، فقد كانت المدرسة تُدرِّس جميع خصائص مهنة الكاتب للإلمام بالمنهج الدراسي الذي تضمن الأدب و الرياضيات و الموسيقى و اللغة، و بعد أن حلت الأكادية محل السومرية كلغة للمخاطبات الرسمية و الدبلوماسية، و تدوين العقود الاقتصادية في بلاد الرافدين توجب على التلميذ تعلمها[4].

كان أول ما يتعلمه التلاميذ كتابة العلامات الصورية و الرمزية و المقطعية، و ذلك بتقليد ما يعده له معلمه، ثم يدخل في مرحلة استنساخ كلمات تدون أكثر من علامة واحدة، ثمّ يتعلم كتابة مفردات اللغة و معانيها، و استنساخ جمل من معاجم اللغة السومرية و البابلية، و غيرها من أسماء الحرف و الصناعات، و النباتات و الحيوانات و الطيور و الأسماك و أسماء الآلهة و كل ما يتعلق بحياته اليومية[5]. و بعد أن يتم تنشئة التلميذ خلال مراحله الدراسية و يتعلم أصول فن الكتابة كان يخضع لاختبار و يدوّن اسمه بالعلامات المسمارية، فإذا نجح الطالب في ذلك قيل له "أنت كاتب"، وأحياناً كان يتمكن طلبة متميزون من إنتاج المؤلفات الأصلية في حقل الأدب[6].

---

[1] الفؤادي، عبد الهادي، نصوص مدرسية في المتحف العراقي (القرصية الشكل)، ق١، بغداد ١٩٧٩، ص١٦٤.

[2] Gadd, C.J., The Excavation at Ur, New York 1975 ,p.16.

[3] سليمان، اللغة الأكادية، مرجع سابق، ص١٦٨.

[4] Sasson, J, M ,The Scribes and Scholar of Ancient Mesopotamia, In: Civilization of the Near East, vol .IV, New York ,P. 2270.

[5] عبد الواحد، فاضل، سومر أسطورة و ملحمة، بغداد ٢٠٠٠، ص٣٧-٣٨.

[6] ساغز، هاري، الحياة اليومية في بلاد الرافدين (بلاد بابل و آشور)، ترجمة: كاظم سعد الدين، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد٢٠٠٠، ص٨٦.

و قدمت الألواح المسمارية التي عُثر عليها أقدم المصطلحات التي عبرت عن معنى كاتب، و هو المصطلح السومري اومبيساك(UMBESAG)[1]، و ورد أحياناً بصيغة أوبسك(UBISAG)، و بالأكادية طُبشر (tupšaruu)[2]، و ورد مصطلح سومري آخر سنكا (SINGA) وتعني محاسب و يقابله بالأكادية شنكم (šangum)[3]، و بعد تطور الكتابة من الرمزية إلى المقطعية في منتصف الألف الثالث ق.م، ورد مصطلح جديد يتألف من مقطعين هو(دُب . سار DUB.SAR) الذي كان يطلق على الفرد الذي تلقى تعليماً عالياً و تسلم منصب هام في الدولة[4]، و بجمع المقطعين اللَذين يؤلفن اسم الكاتب (DUB.SAR) تنتج كلمة ثالثة ثالثة هي (DUBSAR) أي كاتب اللوح الطيني، علماً أن (DUB) تعني لوح ، و(SAR) تعني كتب، و يظهر في النصوص القانونية و الاقتصادية العائدة لفترة العصر الآشوري الحديث (٩١١- ٦١٢ق.م) مصطلح جديد هو (لُ- آبا LU.A.B) و يعني رجل الألف باء أي الكاتب[5].

و قد كانت الكتابة ذات مكانة مرموقة نظراً للدور الكبير الذي تلعبه في حياة المجتمع الرافدي القديم فقد كان المستقبل الذي ينتظر متعلمي فن الكتابة مغرياً، فالقصور تحتضن المتميزين منهم و كانوا مؤهلين لشغل المناصب المرموقة في الدولة، فتعلم مهنة الكتابة كان يعتبر أعلى درجات الوعي الثقافي، و يظهر ذلك من خلال المثل السومري القائل:" إن فن الكتابة هو أم للخطباء و أب للأساتذة "[6]، و كانت الكتابة تعتبر من مصدر إلهي، و بأنها هبة منحتها الآلهة لتسيير شؤون حياتهم، و من آلهة الكتابة قديماً في بلاد الرافدين (نابو) و(نيسابا) ، و حظي الكاتب في بلاد الرافدين قديماً باهتمام بالغ في مجتمعه نظراً لأهمية دوره، و هناك الكثير من الأمثال التي تشيد بدور الكاتب و أهميته و معظمها سومري، و منها:

" على الكاتب الذي يرغب بتعلم الكتابة أن ينهض كالشمس "[7]

---

[1] لوكاس، كريستوفر، حضارة الرقم الطينية و سياسة التربية و التعليم في بلاد الرافدين ، ترجمة: يوسف عبد المسيح ثروة، دار الحرية للطباعة، بغداد١٩٨٠، ص٢٩.

[2] AHW , P.1139.

[3] حسين، ليث مجيد، الكاهن في العصر البابلي القديم، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب جامعة بغداد، ١٩٩١، ص٢٧

[4] لوكاس، المرجع السابق، ص٢٩.

[5] MDA, N,138, P.237.

[6] الزبيباري، أكرم، المدارس و التعليم في بلاد الرافدين، مجلة بين النهرين، العدد٦٨، ١٩٨٩، ص٤.

[7] كونتينو، جورج، الحياة اليومية في بلاد بابل و آشور، ترجمة: سليم طه التكريتي، دار الشؤون الثقافية، بغداد ١٩٦٨، ص٣٠٠.

" الكتبة المتفوقون يسطعون كالشمس "[1]

و أيضاً زودتنا النصوص المسمارية بالكثير من الأمثال و الأقوال تحث على احتراف و تعلم مهنة الكتابة ، للأهمية الكبيرة في المجتمع الرافدي آنذاك، و منها:

" الكتابة فن بهيج لا تشبع النفس منه"

" من تعلم الكتابة لا يقلق أبداً "

" إذا أهملت الكتابة سيشار إليك بالسخرية "

" الكتابة حظ سعيد فيها الغنى و الرفاهية "

" الكتابة قيد جميع المعارف "[2]

و كانت مهنة تعلم الكتابة حكراً على طبقة الأمراء و الأغنياء، و أبناء الكتبة، و لم يكن متاحاً لبقية طبقات المجتمع تعلمها إلّا في حالات نادرة، و قد ورد في نص مسماري توصية أحد الآباء من الميسورين لمعلم ابنه، و ذلك بعض مما جاء فيها:

"ana bit tuppimalakam Šu hišš hitma u šatam ina mihhišu šukun"

" إلى بيت الألواح، أَرشده كي يذهب إلى المدرسة، راقب كتابته وساعده "[3]

و تفاخر الملوك الذين كان بعضهم كتّاباً بإنشائهم للمدارس و تشجيعهم على التعلم كالملك شولجي (ŠULGI) أحد ملوك أور الذي أسس مدرستين في نفر و أور[4]، و كذلك الملك آشور بانيبال الذي عمل على إرسال كتابه إلى كافة الأقاليم و المدن في بلاد الرافدين و ما جاورها، ليقوموا باستنساخ ما هو مفيد من الرقم الطينية في مختلف العلوم ليضعها فيما بعد في مكتبته[5].

---

[1] لوكاس، مرجع سابق، ص٣٨.

[2] الراوي، فاروق ناصر، المدرسة في بلاد الرافدين، بحث غير منشور مقدم إلى جامعة بغداد، ١٩٨٩، ص١٢.

[3] الجادر، وليد، فاضل، عبد الإله، دور العلم و المعرفة في بلاد الرافدين، مجلة المورد، مج ١، العدد٣، ١٩٨٧، ص ٨٦.

[4] الدوري، رياض عبد الرحمن، آشور بانيبال(سيرته و منجزاته)، دار الشؤون الثقافية، بغداد ٢٠٠١، ص٤٩.

[5] الطعان، عبد الرضا، الفكر السياسي في بلاد الرافدين، بغداد ١٩٨١، ص١٧٥.

بلغ عدد الكتبة الألوف، منهم مبتدئون و منهم متقدمون[١]، و تنوعت وظائفهم بتنوع الأعمال التي أوكلت إليهم، فقد وجد كاتب المعبد لتدوين و تسجيل الواردات التي ترد إلى المعبد، و كاتب الملك الذي اختص بتدوين الحوليات الملكية، و رافق الملك في كل أسفاره و رحلاته، و سجل تفاصيل حياته اليومية[٢]، و كاتب القصر الذي اختص بكتابة المراسلات الملكية، و فهرسة جميع الرسائل الواردة إلى القصر و ترتيبها[٣] *(الشكل ٨)*.

كذلك كاتب البلاد و مهمته استلام الرسائل و التقارير الخاصة بالمدن و تدوينها[٤]، و الكاتب العسكري، لتدوين الشؤون العسكرية كصنوفه و تنظيماته، و طرق سيره و انتصاراته، و تدوين الغنائم الحربية، و أيضاً كاتب القضاة الذي كانت وظيفته تدوين قضايا المحاكم[٥]، و كاتب العقد و كان أكثر أصناف الكتبة وجوداً و مهمته تدوين العقود التي تخص الحياة اليومية[٦]، و الكاتب المترجم الذي وقعت على عاتقه الإلمام بأكثر من لغة لأداء مهامه بالشكل المطلوب، و كتاب الحسابات و القياسات و العمليات الكيميائية، و غيرهم الكثير من الكتبة في اختصاصات أخرى[٧].

و لم يقتصر التعليم على الذكور آنذاك، بل تشير النصوص المكتشفة إلى وجود نساء امتهن مهنة الكتابة، و لكن لم يكن عدد النساء الكاتبات كبيراً كعدد الذكور، و كان الكتاب يتلقون رواتبهم من فائض الإنتاج كالشعير بدايةً، و من ثمّ أصبحوا يتلقون الفضة كأجر لهم[٨].

٥- ظهور معاجم اللغة كنتيجة لتطور الكتابة:

منذ بداية الكتابة التصويرية التي بدأت قديماً في بلاد الرافدين، نشأت الحاجة إلى إيضاح تلك الصور المرسومة و بيان المقصود منها، و ذلك أوجد نوعاً من النشاط المعجمي الذي كان يهدف إلى شرح المفردات المصورة للكتبة و للتلاميذ بشكل عام، و أقدم نشاط معجمي يعود إلى حوالي ٢٨٠٠ ق. م، و كان ذلك على قوائم

---

[١] اسماعيل، شعلان كامل، الحياة اليومية في البلاط الملكي الآشوري، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الموصل،١٩٩٩، ص٨٦

[2] Wiseman. D.J. "Aššurian Writing Boards", Iraq, vol. XVIII, London 1955, p.7.

[3] Ibid, P .8.

[٤] لوكاس، مرجع سابق، ص٣١.

[٥] سليمان، عامر، العراق في التاريخ القديم، موجز التاريخ الحضاري، ج٢، الموصل ١٩٩٣، ص١٨٩.

[6] Sasson, Op, cit, P. 2274.

[٧] ديلابورت، مرجع سابق، ص١٩٨.

[٨] الطعان، مرجع سابق، ص١٧٥.

تضم العلامات التصويرية مجموعة على أساس شكلها أو معناها، و الهدف منها كان مساعدة الكتبة على فهم ذلك العدد الكبير من العلامات التصويرية الذي وصل آنذاك إلى أكثر من ألفي علامة تقريباً[1].

و نتيجة لتطور الكتابة من صورية إلى رمزية و من ثم إلى مقطعية، فقد استخدمت الطرق الثلاثة في آن واحد لتدوين اللغات آنذاك، مما نتج عنه تعقيدات كثيرة في أسلوب الكتابة و صعوبة القراءة، مما اضطر الكتبة إلى إيجاد وسائل لإيضاح ما يُقصد به من كتابة العلامات المسمارية، فابتدعوا العلامات الدالة(Ideograms) التي كانت توضع قبل أو بعد الأسماء، والنهايات الصوتية(Phonetic Complements) لبيان الكلمة المقصودة من العلامة المكتوبة من بين عدد من الكلمات التي يمكن أن تعنيها في آن واحد[2].

و كان التعقيد الكبير الذي اتصفت به الكتابة المسمارية حافزاً دفع الكتبة الأوائل إلى تنظيم جداول مطولة بالعلامات المستخدمة في الكتابة، مع بيان معانيها الرمزية المتعددة و قيمها الصوتية، و ترتيبها وفق أسلوب معين يساعد التلاميذ أثناء تعلم كتابة نص جديد أو قراءة نص قديم، و قد نُظِّمت العلامات في الجداول بأعمدة ضيقة، و دوّنت على ألواح من الطين الطري، و كان لكل علامة أكثر من معنى رمزي و أكثر من قراءة، و قد ذكرت تلك المعاني و القراءات كلها في العمود الأيمن، و كانت العلامة المسمارية تتكرر في العمود الأول، الأيسر، كلما أُريد بيان قراءة جديدة أو معنى جديد، و هذا النوع من الجداول كان بمثابة الخطوة الأولى نحو تأليف المعاجم[3].

و كان من نتيجة الانصهار الثقافي بين السومريين و الأكاديين، أن قام الكتبة المترجمون بنقل و ترجمة معظم النصوص المسمارية، و قاموا بوضع معاجم ثنائية اللغة، لأن اللغة الأكادية تختلف عن اللغة السومرية تمام الاختلاف[4].

كان هناك ثلاثة أصناف من الجداول الثنائية منذ مطلع الألف الثاني ق.م فالنوع الأول من الجداول نظمت فيه العلامات استناداً إلى حركتها و حسب تسلسل معين لتلك الحركات، مثل: دِ di – دَ da – دُ du ،

[1] Bottero, J. :"La lexicographie accdienne", studies on Semitic Lexicogragy, éd .P. Fronzarol, Firenze , 1973, P.41.

[2] سليمان، عامر، اللغة الأكادية، مرجع سابق، ص١١٩.

[3] Oppenheim, L, OP,cit, p. 244.

[4] سليمان، عامر، موجز التاريخ الحضاري، مرجع سابق، ص٢٦٠.

بِ bi – بَ ba – بُ bu و النوع الثاني من الجداول نُظم على شكل مجموعات صغيرة أو كبيرة من العلامات المتشابهة، و أما النوع الثالث فقد تم فيه تنظيم العلامات على المقطع الأول من العلامة، و قد ظل النوع الأول من الجداول يستخدم لتعلم المبتدئين، و طوّر النوع الثاني من الجداول حيث أصبحت العلامات مكتوبة تحت بعضها بشكل دقيق و دوّنت في الجهة اليسرى من اللوح بقرائتها السومرية التي دوّنت بعلامة مقطعية بسيطة، في حين دوّنت باللغة الأكادية في الجهة اليمنى من اللوح، فأصبحت تلك الجداول مؤلفة من ثلاث أعمدة ضمت لفظ العلامة و شكلها، ثم اسمها باللغة الأكادية، أما النوع الثالث من الجداول، فقد كانت الغاية الأساسية منه تقديم القراءات الرئيسية للعلامات المسمارية باللغتين السومرية و الأكادية، و قد تطورت سلسلة مهمة ذات لغتين في العهد البابلي القديم المتأخر عن ذلك النوع السومري القديم، و اشتملت على اثنين و عشرين لوحاً(من لوح ٣ – لوح ٢٤) و سميت (HAR.ra = Hubullu) و تختص بأسماء الأشجار و الخشب و القصب و ما يصنع منه، و الأواني الفخارية و المواد الجلدية و المعادن و الحيوانات الأليفة و البرية، و الجعة و العسل و الشعير و مواد غذائية أخرى، و يحوي كل عمود يقع في جهة اليسار على مصطلح سومري يبتدئ بالترتيب المهم، بينما يترجم عمود الجهة اليمنى الكلمة السومرية كاملة أو مقطع منها[١].

و في العصر البابلي الوسيط (١٦٠٠- ١١٥٠ق.م) عمل الكتبة على إعداد جداول تضم علامات تمثل مفردات لغوية و إلى جانبها معانيها بكلتا اللغتين السومرية و الأكادية، و منها سلسلة تتألف من عشرة ألواح سُميت an . ta. Gal = shaqu

و أخرى تتألف من ستة ألواح عُرفت باسم erim . hush = anantu

و نُظّمت سلسلة أخرى بحسب المواضيع عُرفت باسم alan = lanu

و أخرى باسم SIG4 ALAM = mahintu دوّنت على أكثر من ثلاثين لوح طيني، و تحتوي على علامات سومرية و أكادية بحيث يظهر عليها مبدأ الترتيب الأكادي، و قد دوّن عليها أعضاء الجسم البشري، و أفعال تدل على نشاط و وظائف تلك الأجزاء، و تبدأ بالرأس و تنتهي بالقدم[٢].

---

[1] Oppenheim, L, O.p, cit, P. 247.

[2] Ibid, p. 246.

و ازدادت فيما بعد الجداول المرتبة حسب المواضيع، و ضمت أصناف مختلفة من الأسماء، كأسماء الأشجار و النجوم و الملابس و غيرها، و زوّدت هذه الجداول بالترجمات الأكادية[١] .

كما وجدت سلاسل أخرى أُلفت على الطريقة نفسها إلّا أنها أضافت عموداً آخر ضم توضيحات و تفسيرات أكادية بعضها اهتم بتصنيف السكان و الموظفين و الحرفيين و المعوقين و غيرهم، و سلسلة أخرى على درجة من الأهمية تسمى ana ittishu، يعود تاريخها إلى العصر الآشوري الحديث(٩١١- ٦١٢ ق.م)، ويُفترض أنها كانت تتألف من سبعة ألواح، و قد ضمت السلسلة عبارات و صيغ قانونية و فنية، و مفردات لغوية سومرية كانت مستخدمة في العقود و الوثائق و إلى جانبها وضعت ترجمتها باللغة الأكادية[٢].

و قدمت النصوص المسمارية المكتشفة معاجم تضم إحدى لغات سكان بلاد الرافدين و لغات إحدى الشعوب الأخرى مثل المعاجم المدونة باللغة الآشورية و لغات بعض البلدان التي خضعت لسيطرتهم، و تعتبر مكتبة آشور بانيبال أغنى مكتبة ملكية أمدتنا بمعلومات كافية عن المعاجم[٣].

---

[1] Driver, G.R. Semitic Writing, London, 1976, p. 60.

[2] Driver, G.R., and Miles, J, The Babylonian Laws,Vol.1 , Oxford,1956, P.25 .

[٣] كييرا، ادوارد، كتبوا على الطين، ترجمة: محمود حسين الأمين، مراجعة: علي خليل، ط٢، مكتبة دار المتنبي، بغداد ١٩٦٤، ص١٩١.

الفصل الثاني

ارتقاء الحساب و الرياضيات و المقاييس:

١- أسباب و علل لظهور العد و الحساب:

عرف الإنسان منذ القديم الحساب و العد، و قام بالعمليات الحسابية المختلفة، و طور أنظمة الحساب تدريجياً حتى توصل في النهاية إلى وضع قوانين و دساتير ثابتة مازلنا إلى يومنا هذا نطبقها في حياتنا اليومية و العملية، و قد توصل الإنسان إلى هذه العمليات الحسابية المعقدة عبر مراحل مختلفة ابتداءً بالملاحظة فالتجربة و من ثم وضع قوانين لها و استخدامها في حياته العادية.

إن أقدم الأرقام و عمليات الحساب في تاريخ الحضارات البشرية قد نشأت في حضارات وادي الرافدين القديمة[١]، حيث بدأت معرفة الإنسان بالأعداد تلقائياً في مرحلة مبكرة من حياته، حيث كان الإنسان في تلك المرحلة صياداً يصيد الحيوانات و يجمع ما يتيسر له من نباتات متوفرة فلم يكن يمارس الزراعة حينها و هذا ما اقتضى بالضرورة أن يقارن كمية ما يصيده مع ما يجنيه من النباتات بين حين و آخر و هذه المقارنة أبرزت حاجته لمعرفة الأعداد الضرورية لها[٢]، و أيضاً ظهرت الحاجة للعد عنده نتيجةً لما لاحظه من زيادة لبني جنسه وبالتالي زيادة موارده و مشاكله، فمثلاً الأب كان عليه أن يعد أولاده، و شيخ القبيلة كان عليه أن يحسب عدد رجاله، فنشأت بعدها العمليات الحسابية نتيجة الاضطرار إلى جمع الأعداد أو جمع الرجال و الأواني أو المواد الغذائية وغيرها من أمور كثيرة لاحظها و دخلت ضمن إطار احتياجاته. و بعد ذلك و نتيجةً لظهور القرى و المستوطنات القديمة في مناطق وادي الرافدين و التي أدت بدورها إلى ظهور المدن الحقيقية، و أدت إلى تغير كبير في مختلف نواحي الحياة الاقتصادية و خاصةً مع تطور الصناعات العديدة كصناعات الفخار و النسيج و التعدين، و تنظيم عمليات إنتاج و توزيع تلك الصناعات، مما تطلب إدارة أكثر تقدماً استخدمت العد و الحساب في تنظيمها[٣].

---

[١] باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، مرجع سابق، ص٣٣١.

[٢] رشيد، ظواهر حضارية و جمالية من التاريخ القديم، مرجع سابق، ص٦٥.

[٣] الخوري، مرجع سابق، ص ٣٠.

و كان من أسباب ظهور الحساب و العد الحاجة إلى ضبط واردات المعابد وحساباتها بما يرد إليها من أموال و نفقات و ما يتم تقديمه من أضاحي و قرابين وتدوينها بشكل دقيق *(الشكل ٩)*. و نظراً لأن بلاد الرافدين بلد زراعي يعتمد بالدرجة الأولى على الزراعة و ضبط الفصول[١] لوجود المقومات اللازمة للزراعة، فقد نشأ الحساب و العد فيما بعد بسبب الحاجة للتقويم الذي كان ضرورياً لتنظيم الأعمال الزراعية السنوية و المراحل التي ينبغي على الفلاح القيام بها لإتمام عملية الزرع، و لحساب نسبة الفيضانات التي تغمر الأراضي نتيجة فيضان الأنهار (دجلة والفرات و روافدهما)، و كذلك لمعرفة أيام الزراعة و الحصاد و إحصاء المحاصيل و العمال الذين يقومون بتلك الأعمال الزراعية و دفع أجورهم، و الأدوات الزراعية اللازمة في العملية الزراعية، و وضع المخططات و تحضير عمليات المسح التي استلزمت استعمال آلات التسوية و قضبان المقاييس و تسجيلها و رسمها[٢]، و كذلك حساب الهطولات المطرية و قياس مساحات الأراضي و الحقول القابلة للزراعة و تسجيل الضرائب المترتبة عليها[٣] *(الشكل ١٠)*.

إن هذا التوسع في الحياة الاقتصادية الجديدة تطلب نظام تدوين و محاسبة ذات فاعلية كبيرة لتدوين المنتجات و طرق حفظها و استهلاكها أو تخزينها و من ثم القيام بعمليات الجرد اللازمة للمخزون *(الشكل ١١ - ١٢)*، و قد ساهم الفائض في الإنتاج مع موقع العراق الجغرافي بالنسبة للبلدان الأخرى إلى نشوء عمليات التبادل التجاري بين بلاد الرافدين وغيره من البلدان الأخرى قديماً. و طبعاً هذه الأعمال التجارية تطلبت وجود نظام حسابي يعتمد على المقاييس و الموازين و المكاييل و حساب الأرباح في المعاملات التجارية، و تم وضع جداول حسابية خاصة بذلك[٤].

و من العوامل التي أدت إلى نشوء الحساب في بلاد الرافدين ما تطلبته الأعمال الهندسية العمرانية كالأبنية و المعابد و الزقورات والطرق و تنظيمها، و حفر قنوات الري و السدود، الذي ساهم في معرفة الأشكال الهندسية و التي بدورها ساهمت بدور كبير في رقي الحساب و تقدمه[٥].

---

[١] باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، مرجع سابق، ص ٣٣١-٣٣٢.

[٢] كريمر، السومريون، مرجع سابق، ص ١٣٨-١٣٩.

[٣] ديكسترهوز، مرجع سابق، ص١٤.

[٤] ايمار، اندريه، اوبوايه، جانين، تاريخ الحضارات العام، مج١، ترجمة: فريد م. داغر، فؤاد ج .أبو ريحان، إشراف: موريس كروزيه، منشورات عويدات، بيروت، د.ت، ص١٧٧.

[٥] باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، المرجع السابق، ص٣٣٢.

كما استخدم الحساب في بلاد الرافدين قديماً من أجل تدوين و إحصاء أسلاب الغزوات و غنائمها بعد كل حرب و غزوة[١].

حيث تعلم سكان بلاد الرافدين الحساب و العد، و عمدوا إلى موازنة الحسابات و تعلموا كيف يشكلون كل أنواع حصص الدفع، و كيفية تقسيم الملكية، و كذلك كيف يثبتون حدود الحصص في الحقول، و ذهب سكان بلاد الرافدين في استخدام الحساب بعدما قاموا بتطويره إلى أبعد من كل مما سبق ليستخدموه في الفلك، ليعبروا عما كانوا يروه من اختلافات شاهدوها و رصدوها في حركات النجوم و لتدوين ملاحظات عن الحركات الغريبة التي تتكرر و تحصل في السماء أو في الطبيعة و حساب المدة اللازمة لكي تتكرر، و ما يرافقها من تغيرات[٢]، فقاموا بوضع جداول رياضية ترسخ قواعد الحساب لأحداث خاصة لاحظوها بعد مراقبة طويلة، كمواقع الكواكب، و القمر، و حادثتي الخسوف و الكسوف، و وضعوا نتائج تلك الحسابات، و وضعوا نظاماً لقياس تقدم الشمس و الكواكب و حركتها الشهرية[٣].

كان ذلك من أهم الأسباب التي أدت لنشوء العد و الحساب في بلاد الرافدين قديماً، و بالنتيجة وبعد كل ما ورد فإن الحاجة المتزايدة للعد مرتبطة غالباً بالحاجة إلى التسجيل والحفظ لما لاحظه الإنسان القديم و نتيجةً لاحتياجاته المتعددة[٤].

و بدأ سكان بلاد الرافدين بكتابة الأرقام وعمليات الحساب منذ نشوء الكتابة لأول مرة في تاريخ الإنسان بحدود ٣٥٠٠ق.م[٥]، فأثناء محاولة معرفة شكل أول الأعداد التي استخدمت في الكتابات التي توصل إليها الإنسان الإنسان في تاريخه القديم، تبين أنه اتبع أساليب عديدة في ذلك، حيث كان الجسم البشري أول ما استعان به في ذلك، ومختلف نقاط الجسم المميزة و حركاتها[٦]، و أصابع يده ثانياً[٧]، فمثلاً الرقم واحد كان خطاً عمودياً مستقيماً

[١] الخوري، مرجع سابق، ص٣٠.

[2] Oppenheim, L, Op, cit, P. 306.

[3] Ibid, P. 309.

[٤] الخوري، المرجع السابق، ص٤٠.

[٥] باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، مرجع سابق، ص٣٣٢.

[٦] الخوري، المرجع السابق، ص٤٠.

[٧] رشيد، ظواهر حضارية و جمالية من التاريخ القديم، مرجع سابق، ص٦٥.

مستقيماً يشبه الجسم البشري أو الأصبع[1]، و كان يسمى رأساً أو قضيباً أو شمساً[2]، كما استخدم العدد واحد من أجل تسميات الوظائف الذكرية[3] و عرف العدد اثنان من ملاحظة تناظر أعضاء الجسم، كاليدين و الرجلين و العينين و كان يسمى الرقم اثنان جناحين أو عينين، أو ثديين[4].

و لكن لم تكف أعضاء الجسم البشري لتمثيل الأشياء التي زاد عدها و إحصائها، فاستعانوا بما شاهدوه في الطبيعة أو ما استوحوه من قوة و عظمة الآلهة التي عبدوها، و مثال ذلك أنهم عرفوا العدد ثلاثة و دل عندهم على الجمع، لأن جسم الإنسان لا يمتلك ثلاثة أعضاء متماثلة تماماً، و فيما بعد رمز إلى الوفرة و الكثرة، و من أمثلة ما دل عليه الرقم ثلاثة عند سكان بلاد الرافدين القدامى ما نجده في فنونهم التشكيلية و العمارة، فزقورة مدينة أور تكونت من ثلاث طبقات لا أكثر، و عروس الزواج المقدس في أور القديمة تحمل على رأسها زينة ذهبية تعلوها ثلاث ورود فقط[5] *(الشكل ١٣)*.

و استخدم العدد أربعة أيضاً عندهم الذي استدلوا عليه كونه يمثل جهات العالم الأربع الرئيسية (الشرق، الغرب، الشمال و الجنوب)، أيضاً كانت هناك استخدامات عديدة ساعدت على إبراز الرقم أربعة و منها اللقب السياسي الذي حمله بعض ملوك بلاد الرافدين و هو(ملك الجهات الأربع) أبرز الملوك الذين استخدموه الملك الأكادي نارام سين، و فيما يتعلق بالعدد خمسة فإن الإنسان الرافدي القديم اهتدى إليه بلا شك من عدد أصابع اليد الواحدة[6].

و أما العدد ستة لم يتم الرمز له و ظلّ شاغراً دون أية دلالة منذ عهد السومريين، إلى رمز له من جاء بعدهم من أقوام بالآلهة عشتار و جعلوا رمزها النجمة السداسية[7]. و كان للعدد سبعة عند سكان بلاد الرافدين استخدامات و دلالات كثيرة نتيجة تفاعل عوامل عديدة منها ما يتعلق بالعالم الإلهي و السماوي، و منها ما

---

[1] رشيد، ظواهر حضارية و جمالية من التاريخ القديم، المرجع السابق، ص ٦٥.

[2] الخوري، مرجع سابق، ص٤١.

[3] روثن، علوم البابليين، مرجع سابق، ص١١٢.

[4] الخوري، المرجع السابق، ٤١.

[5] رشيد، ظواهر حضارية و جمالية من التاريخ القديم، المرجع السابق، ص٦٦-٦٧.

[6] المرجع نفسه، ص٧٠.

[7] المرجع نفسه، ص٧٢.

يرتبط بحياتهم على الأرض، كما كان للرقم سبعة دلالة قدسية عندهم[1]، فعند حاجتهم لمعرفة أيام السنة لجؤوا إلى القمر و القمر يحتاج إلى سبعة أيام منذ ظهوره هلالاً حتى يصبح نصف بدر، و هذه الحقيقة في القمر ساعدتهم أن يعرفوا الأسبوع الذي اعتُبِر أكبر وحدة زمنية بعد اليوم[2].

و كان للعد ثمانية الذي رمزوا له بالنجمة المثمنة التي تعني الجهات الأربعة التي يسيطر عليها الإله و الجهات الفرعية الأربعة كذلك دلالة قدسية و استدلوا عليه من ظاهرة تجسدت لهم في الطبيعة و وجدوا فيها عبادة لإله الشمس، و هذه الظاهرة هي من خلال ميلان زهرة عباد الشمس باتجاه حركة الشمس، ففسروا هذه الظاهرة على أنها عبادة لإله الشمس، و نلاحظ أن الورود الثلاثة الموجودة على زينة رأس ملكة أور هي زهور عباد الشمس، و رسم فنانو العراق القدماء هذه الورود بثمانية أوراق فقط، و ذلك تمثيلاً لإله الشمس الذي يكتب بالمسمارية بالإشارة و التي تعني إله، مع العلم أن عدد أوراق وردة عباد الشمس تتراوح بين(٣٣-٣٥ورقة)[3].

و لم يقف سكان بلاد الرافدين القدماء عند العدد ثمانية، بل استخدموا أرقاماً أخرى في حياتهم اليومية والتي لاحظوها من ظواهر طبيعية أو تجسيداً للآلهة وقوتها. و استخدم الإنسان الرافدي القديم أدوات كثيرة للعد كالحصيات (calculi) و القواقع و العظميات و الحبال المعقودة و بذور الثمار الصلبة الكبيرة و العصيات الخشبية و المواد الصلصالية ذات الأشكال الهندسية المختلفة[4].

و تنوعت الحصيات المستخدمة في العد بشكل موازي لأنواع المنتجات و البضائع المختلفة، كواحدات الحبوب و الجعة و الصوف و غيرها، و كانت الحصيات ذات طبعات دائرية ناتجة عن غرز طرف ريشة أو قصبة في الطين[5] *(الشكل١٤)*.

و وضعت الحصيات في أغلفة طينية خاصة استخدمت كصكوك بيع و شراء بين المتعاقدين، و على الأغلفة طبعت أشكال الحصيات الموجودة بداخلها، و قد تشابهت المغلفات خلال الفترة الطويلة التي استخدمت فيها من

---

[1] الأسود، حكمت بشير، الرقم سبعة في حضارة بلاد الرافدين القديمة(الدلالات و الرموز)، منشورات اتحاد الكتاب العرب، دمشق ٢٠٠٧، ص٢٥.

[2] رشيد، ظواهر حضارية و جمالية من التاريخ القديم، مرجع سابق، ص٧٣.

[3] المرجع نفسه، ص ٧٦.

[4] المرجع نفسه، ص٤١.

[5] المرجع نفسه، ص٣٠.

حيث مظهرها الخارجي كمادتها و طريقة صنعها و شكلها و حجمها، و من حيث نماذج الحصيات التي تحويها[١].

و فيما بعد تم الاستعاضة عن المغلفات بالألواح الطينية التي طبعت عليها الأختام الخاصة بالحسابات، و ذلك نتيجة تطور تقنية القلم و بداية الكتابة التصويرية[٢]. حيث إن اختيار الرموز الدالة على الأعداد من أهم العوامل التي أسهمت في تطور الحساب و العد و من بعدها الرياضيات، فقد كان من الممكن أن يعوق الشكل المعقد أو الافتقار إلى رموز واضحة تطور الحساب و العد، و لذلك فقد تم استخدام الكتابة التصويرية للدلالة على الأرقام، وبعدها و بالتدريج نشأت طرق عديدة و جديدة للدلالة على الأرقام و الوحدات الأكبر كالمئات و الألوف و غيرها إلى أن تم إيجاد النظامين العشري و الستيني فيما بعد، و سيتم الحديث عن تطور الرياضيات في فصل لاحق[٣].

٢– الوزن و القياس و المساحة :

يُعتبر سكان بلاد الرافدين القدماء من الشعوب التي استخدمت الأوزان و المقاييس حيث استخدموها في حياتهم اليومية بما يخدم أعمالهم و أشغالهم المختلفة، و تناقلتها عنهم شعوب أخرى بعد ذلك.

و الحقيقة إنّ إيجاد هذه المقاييس لم يأت من فراغ بل كان له دواعي و أسباب عديدة أدت إلى إيجادها و التعامل بها فقد بلغت الحياة الاقتصادية لدى سكان بلاد الرافدين القدماء درجة كبيرة من الاتساع و التنوع في مختلف النواحي، و هذا كان نتيجة حتمية لاختراع و إيجاد الأوزان و المقاييس التي كانت وليدة المعاملات التجارية[٤]، فعمليات البيع و الشراء و المقايضة، أو قسمة الإنتاج، و بعض الأشياء الأخرى كحساب المبالغ المتزايدة، و حساب الفوائد التي ربما وُجدت آنذاك، و حساب الضرائب، تتطلب وجود وحدات للأثمان، و وحدات للمقاييس و الأوزان[٥].

كما تطلبت الأعمال الزراعية التي قام بها سكان بلاد الرافدين القدماء، وضع مقاييس للطول و المساحة، و وضع نسب للمكاييل و الأوزان، و ذلك لحساب مساحة الأراضي الزراعية و قياسها *(الشكل ١٥)*، و حساب

[١] رشيد، ظواهر حضارية و جمالية من التاريخ القديم، المرجع السابق، ص ٣١.

[٢] المرجع نفسه، ص٣٧.

[٣] ديكسترهوز، مرجع سابق، ص١٥.

[٤] إيمار، مرجع سابق، ص١٧٧.

[٥] سارتون، مرجع سابق، ص.١٧.

ما تستلزمه من عمال و بذار و مياه لزرعها، و لإحصاء المحاصيل الزراعية و ما تنتجه كل أرض، و بوضع سكان بلاد الرافدين القدماء لمثل هذه الأوزان و المقاييس، نجد مدى الدقة و التنظيم و التفكير الذي تمتعوا به، و معرفتهم كيفية تنظيم حياتهم فيما يخص كل جانب اقتصادي وفق مستلزماته[١].

استلهم سكان بلاد الرافدين القدماء أوزانهم و مقاييسهم من الجسم البشري، حيث استخدموا الباع و القيراط و الكف(الشبر) و الذراع و القدم كواحدات أساسية لهم، وبني نظام الأوزان في بلاد الرافدين قديماً على وزن حبة الشعير الذي وحدته الطبيعة تقريباً، و وضعت قواعد و طرق أساسية لحساب تلك المقاييس و الأوزان *(الشكل١٦)*، و كان هناك العديد من الأنظمة للتعبير عن الأوزان، حيث استُخدم بعضها للبضائع كبيرة الحجم، و بعضها يُستخدم للبضائع الأصغر كالذهب و الفضة و لم يكن قد تمّ اختراع العملة النقدية باكراً لذلك اتخذت التجارة شكل المقايضة، التي كان الفرق في القيمة فيها يُؤدى بأوزان الذهب و الفضة و النحاس[٢].

وضعت هذه المقاييس و الأوزان منذ عهد السومريين، الذين اخترعوا باكراً جداً نظاماً للمقاييس و الأوزان خاصاً بهم، حيث اتخذوا الواحدة الأساسية من قياسات الطول، و من تربيع أحدها كونوا سلسلة مقاييس المساحة، و من تكعيب أخرى أوجدوا سلاسل المكاييل السائلة و الجامدة، و اشتقت سلسلة الموازين من حجم كمية ماء[٣].

و هناك العديد من الألواح الطينية التي تعود إلى الفترة السومرية (السلالات الباكرة)، و هي عبارة عن عقود تجارية مختومة بأختام الطرفين المتعاقدين، و قوائم بما يتوجب دفعه، و قوائم بالبضائع التجارية، و قوائم بالحسابات التي كانت تتم أثناء عملية المقايضة، و هنا تجدر الإشارة إلى أن السومريين لم يكونوا قد اخترعوا العملة النقدية آنذاك، بل كانوا يستعملون قطعاً من المعادن الثمينة للمقايضة أثناء عملية التجارة مقابل سلع أخرى[٤]، و ألواح أخرى تُظهر عمليات حساب الفائدة آنذاك، حيث كان يتم أثناء عملية المقايضة أن يقوم بعض المرابين (المقرضين) بإقراض قطع المعدن أو سلع أخرى بسعر عالي من الفائدة، و عُثِر على أحد الألواح الطينية التي تعود إلى الفترة السومرية مدون عليه مسألة رياضية تدور حول إيجاد الزمن الذي يستغرقه مبلغ من المال ليتضاعف بربح

---

[١] كريمر، السومريون، مرجع سابق، ص١٤١.

[٢] ديكسترهوز، مرجع سابق، ص١٥.

[٣] إيمار، مرجع سابق، ص١٧٧.

[٤] سارتون، مرجع سابق، ص١٨٠.

مركب بسعر فائدة نسبتها ٢٠ بالمئة، فالمسألة التي تمّ وضعها تتضمن إيجاد مجهول (س) في المعادلة (١+٠،١٢) س=٢ و النتيجة الصحيحة هي ٣،٤٨(٣ سنوات و أربع أخماس السنة) و قد أوجدها الحاسب السومري بصورة مضبوطة[1]، و هنا تظهر البراعة السومرية في إيجاد الحلول الخاصة لمسألة الأوزان و المقاييس، و قد استخدم السومريون العديد من الأوزان، و كانت الواحدة الأساسية فيها المينا، كما استخدموا مقاييس لقياس المساحات و الأطوال التي كان أساسها الذراع[2] *(الشكل ١٧)*، وهذه بعض المقاييس و الأوزان السومرية:

مقاييس الطول :

الأصبع šu-si

الذراع kuš ويساوي ٣٠ أصبع الواحدة الأساسية لمقاييس الطول

القصبة gi يساوي ٦ أذرع

gar – (du) يساوي ٢ قصبة

الحبل ešيساوي١٠(du) – gar

الفرسخ danna يساوي ١٨٠٠(du) – gar

علماً أن الذراع يساوي ٥٠ سم أو ٢٠ بوصة

مقاييس المساحة :

البستان sar يساوي (du) – gar الواحدة الأساسية لقياس المساحة

الحقل iku يساوي ١٠٠sar (بستان)

البور bur يساوي ١٨iku حقل

سار sar يساوي ١٠٨٠ iku حقل

علماً أن sar يساوي ٣٥ متر مربع أو ٣٧٦ قدم مربع

[1] سارتون، مرجع سابق ، ص١٧٠.

[2] برستد، انتصار الحضارة، مرجع سابق، ص١٦٤.

المكاييل :

الشاقل gin الواحدة الأساسية للمكاييل

سيلا sila يساوي ٦٠gin شاقل

كور gur يساوي ١٤٤sila سيلا

gur- lugal يساوي ٣٠٠ sila سيلا

علماً أن سيلا يساوي ٠،٨٥٠لتر أي خمس جالونات تقريباً

مقاييس الوزن :

القمحة še

الشاقل gin يساوي ١٨٠٠ še قمحة

مينا (مانا) ma-na يساوي ٦٠ gin شاقل

تلنت gu يساوي ٦٠ ma-na مينا

علماً أن كل مينا تساوي ٥٠٠ غرام تقريباً(حوالي رطل واحد)[١]، وعرف البابليون أيضاً المقاييس و الأوزان، و استخدموا مقاييس شبيهة بمقاييس السومريين الأولية، و كان الذراع من المقاييس البابلية فقد كان يعادل ٣٠ أصبع، و كانت كسور الذراع في العصر البابلي كالتالي مع ما يقابلها في وقتنا الحالي :

الأصبع = ٠،٠١٦٥متر

يد البناء = ١٠ أصابع = ٠،١٦٥متر

اليد المفتوحة = ١٥ أصبع =٠،٤٧٥متر

القدم = ٢٠ أصبع =٠،٣٣٠متر

القصبة =٦أذرع =٢،٩٧متر

الشاخص = ١٢ ذراع = ٥،٩٤متر

[١] كريمر، السومريون، مرجع سابق، ص١٤١.

نصف الشريط =٦٠ ذراع = ٢٩،٧متر

شريط المساح = ١٢٠ ذراع = ٥٩،٤٠ متر

الفرسخ = ١٨٠ شريط =١٠٦٩٢ متر

و بالنسبة لمقاييس المساحة عند البابليين، فقد كانت الـ(سار) أيضاً هي واحدة المساحة الأساسية(ربع الفدان)، و الـ(سار) مربع طول ضلعه شاخص و أجزاؤه ٦٠/١، و القمحة التي تعادل ٣/١ الـ٦٠/١، وأمّا مضاعفاته فهي: جان (gin) أو الحقل الذي يساوي ١٠٠ سار ثم الـ(بور) الذي يساوي ١٨ جان ، و هذا جدول يبين ما تمثله هذه المساحات مع ما يقابلها من المقاييس في الوقت الحالي :

القمحة = ٠،١٩٦ سنتمتر مربع

الفدان = ٣٥، ٣٨٣٦ سنتمتر مربع

البور =٦،٣٥١٠٤٨ هكتار[١]

و كانت الـ(قا) هي الواحدة الأساسية لقياس المكاييل و كانت تعادل ١٤٤/١ من الذراع المكعب أو حوالي ٨،٤٢ ديسلتر.

كما عُرفت مقاييس لمكاييل السوائل، فكان الـ(جان) هو أحد مكاييل السوائل، و أيضاً وجد مكيال آخر هو(أجام) و كان يساوي ٥ جان أو ١٢/١ قا، و مضاعفاته كانت كالتالي :

الوعاء الصغير سعة ٥ قا

الـ(بجن) سعة ١٠ قا

الـ(دج) سعة ٢٠ قا

و فيما بعد عُرف السادوج أو الجرة التي تعادل سعة ٣٠ قا، ثم الجرة المزدوجة ثم الـ(آدابا) سعة ٣٠٠ قا، وأيضاً عُرفت مكاييل أخرى للمواد الجافة، و كانت سعة ٦، ٣٦ ، ٧٢ ، ١٤٤ قا، و وجدت مكاييل أخرى كالجور

---

[١] ديلابورت، مرجع سابق، ص٢٢٩.

سعة ٣٠٠ قا، و أخيراً وجد الجور سعة ١٨٠ قا[١]، و ال(قا) يعادل حوالي ٣٧٥غرام أو مسك الراحتين أو صاعاً[٢].

أمّا واحدة الوزن فكانت المينا وزنتها ١/١٤٠ من الذراع المكعب للماء، و أيضاً قسمت المينا عند البابليين كما عند السومريين إلى ٦٠ شاقل، وكانت كل مينا تعادل وزنة من الذهب أو الفضة[٣]، فقد كانت الفضة هي المعدن الذي يتم التعامل به، و كانت كل وزنة تعادل شاقل أي ١/٦٠ من وزن المينا، و كانت القطع الفضية على هيئة قرص مستطيل الشكل، و كانت قيمة أي وزنة من الفضة ربع نفس الوزنة من الذهب[٤]، و قسم الشاقل إلى ١٨٠ قمحة، و كانت كل ٣قمجات تعادل شاقلاً صغيراً، و كل ٦٠ قمحة تعادل مينيت، و كل ٩٠ قمحة تعادل نصف شاقل[٥] ، و هذا جدول يبين كم تساوي هذه الأوزان بالغرامات في وقتنا الحالي:

القمحة = ٠،٠٤٦ غرام

الشاقل الصغير = ٠،١٤٠ غرام

المينيت = ٠،٨٠٥ غرام

نصف الشاقل = ٤،٢٠٨ غرام

المينيت المزدوجة = ٥،٦١١ غرام

الشاقل = ٨،٤١٦ غرام

المينا = ٥٠،٥ غرام

الوزنة = ٣٠،٥٠٥ كيلو غرام[٦]

---

[١] ديلابورت، المرجع السابق، ص٢٣٠.

[٢] كييرا، مرجع سابق، ص١٧١.

[٣] ديلابورت، المرجع السابق، ص٢٣٠.

[٤] برستد، مرجع سابق، ص١٨١.

[٥] ديلابورت، المرجع السابق، ص٢٣٠.

[٦] المرجع نفسه، ص٢٣١.

و أمّا الآشوريون فقد أخذوا نظام أوزانهم و مقاييسهم عن البابليين، مع إحداث بعض التعديلات عليها، فقد بقيت كل من الـ(قا) و الـ(سيلا) الواحدات الأساسية عندهم، و لكن مضاعفها الجور لم يعد يساوي ٣٠٠ أو ١٨٠ قا كما كان عند البابليين، حيث أصبح الجور عندهم يُعرف(بالأيميرو) ويتألف من ١٠٠٠٠ قا أو حمل حمار(٨٤،٢ ليتر)، و تحول بدءاً من حكم الملوك الكاشيين مكيالاً زراعياً، علماً أن الأراضي كانت تقاس بكمية البذار التي تستوعبها وحدة المساحة آنذاك، و استخدم الآشوريون كمن سبقهم الفضة في مبادلاتهم التجارية، و النحاس و الرصاص، و راج الذهب عندهم قليلاً[١].

أكمل علماء الدولة البابلية الحديثة(الكلدانية)ما كان قد توصل إليه أسلافهم من علوم ومعارف، و عملوا على تطويرها و الرقي بها لتكون أكثر نضجاً و تقدماً، و مثّل عصرهم قمة ما توصل إليه الإنسان الرافدي القديم من إبداع في مختلف مجالات العلم و المعرفة، و لكن اختلفت المقاييس قليلاً عما سبقها[٢]، و كانت خاضعة عندهم لقواعد و ضوابط صارمة جداً، فالواحدة الأساسية لمقاييس الطول كانت سار(Sar) أو النيندا (Ninda)، و كان الذراع يساوي ٢٤ أصبع بعد أن كان يساوي ٣٠ أصبع في العهد البابلي القديم، و القصبة أصبحت تساوي ٧ أذرع بعد ان كانت تساوي ٦ أذرع، و كان لهذه المقاييس تقسيمات أصغر منها، و كان لها مضاعفات، فمن مضاعفات الـ(سار) الأصبع و الحبل و الغلوة التي كانت تساوي ١٠ نيندات، بينما الفرسخ كان يساوي حوالي ١٨٠٠ نيندات[٣]، و كانت واحدة الوزن الأساسية هي المينا، و كان الشاقل يساوي ١/٦٠ من المينا و الحبة تساوي ١/٨٠ من المينا أمّا الوزنة كانت تساوي تالنت[٤].

كشف الباحثون عن كثير من الأوزان الحقيقية، و كانت أغلب أشكال الأوزان على هيئة البط أو الأسود، و أقدمها التي على هيئة البط كانت منقوشة باسم الملك(نبو- شرم- ليبر) (١٠٧٤– ١٠٣٩ق.م)، و لكن مع أن استعمال الأوزان يقتضي بالضرورة استخدام الموازين، إلا أنه لم يعثر الباحثون على شيء من موازين بلاد الرافدين أو صور لها حتى الآن[٥]*(الشكل ١٨)*.

---

[١] ديلابورت، المرجع السابق، ص٣٦٠.

[٢] غزالة، هديب، الدولة البابلية الحديثة، دار الأهالي، دمشق ٢٠٠١، ص٢١٣.

[٣] روثن، علوم البابليين، مرجع سابق، ص١١٨.

[٤] المرجع نفسه، ص١١٩.

[٥] سارتون، مرجع سابق، ص١٨١.

٣– الهندسة :

تمثل حضارة بلاد الرافدين نموذجاً هاماً للتطور الحضاري الذي بدأه الإنسان الرافدي القديم، و الذي يمثل العبقرية الهندسية المعمارية التي تطورت تدريجياً عبر المراحل التاريخية المختلفة لبلاد الرافدين قديماً التي بناها الإنسان القديم كنتيجة لحاجاته اليومية و متطلباته الاقتصادية و الاجتماعية.

– هندسة البيوت:

فرضت طبيعة الأرض في بلاد الرافدين مواد الهندسة اللازمة للبناء، و كذلك أشكالها حيث طبيعة الأرض الرشيحة التي تغمرها في الغالب فيضانات الأنهار، و لا خشب سوى النخيل، و لا حجارة للبناء سوى استخدام اللبن[١].

كانت مساكن السومريين الأولى عبارة عن خيام أو أكواخ من القصب، لم تكن تعمر طويلاً، لذلك كان يُستعاض عنها بكوخ جديد يُقام على أنقاضه، لذلك كانت القرى شبيهة بالتلال المصطنعة التي كانت تسمى التل، و نظراً لعدم توفر الحجارة، فإن المباني كانت تغطى بطبقة من الطين المخلوط بالقش، حيث كان يُصب في قوالب خاصة و يترك ليجف في الهواء الطلق ومن بعدها توضع فوق بعضها البعض قبل أن تجف تماماً، و من هذه الطريقة توصلوا إلى فكرة بناء الحائط من الطوب، و استطاعوا بناء منازل سريعة و صغيرة الحجم من اللبن المجفف في الشمس، صُنعت سقوفها من القصب المغطى بالطين و ترتكز على ركائز من أخشاب النخيل[٢].

و كانت العواميد عند السومريين مجرد فواصل بين الغرف تُقام عليها الأسقف[٣]، و انتشرت البيوت حول المعبد، و كانت البيوت في بلاد الرافدين قديماً مستطيلة الشكل ترتكز على مرتفع من البناء لدرء الفيضان، و كان هذا المرتفع يسمى(تمنو)، و كان البيت عبارة عن أربع جدران من الطوب، مزود بمجاري بقصد حمايته من تجمع ماء المطر، و قد عُثر في سومر على بعضها عمودية مصنوعة من أنابيب فخارية[٤]، و كانت البيوت تحصر أحواشاً صغيرة أو كبيرة، و الغرف كانت طويلة ضيقة ذات أسقف عبارة عن قبوات، أو أسقف مستوية[٥] و كان

---

[١] كونتينو، جورج، المدنيات القديمة في الشرق الأدنى، ترجمة: متري شماش، دار المنشورات العربية، ١٩٤٥، ص٦٣.

[٢] ديلابورت، مرجع سابق، ص١٧٣.

[٣] كونتينو، المدنيات القديمة في الشرق الأدنى، المرجع السابق، ص٦٤.

[٤] ديلابورت، المرجع السابق، ص١٧٤.

[٥] مصطفى، صالح لمعي، عمارة الحضارات القديمة، دار النهضة العربية، بيروت١٩٨٣، ص٤٨.

الضوء يدخل إلى البيوت من نوافذ عبارة عن فجوات صغيرة مدورة على مقربة من السقف أو من أبواب ذات عقود عالية تفتح على فناء الدار[1] لأن النوافذ كانت تشكل خطراً على متانة الجدران آنذاك، فأصبح الباب هو المنفذ الرئيسي للإضاءة و الهواء[2] *(الشكل ١٩ - ٢٠)*.

- هندسة المعابد و الأبنية الدينية :

كانت المدن مركز الحياة الدينية و الثقافية قديماً في بلاد الرافدين، و كان المعبد في المدينة نواة حضارتها و مركزها الرئيسي، لذلك عمل سكان بلاد الرافدين القدماء على هندسة بناء المعابد نظراً لأهميتها عندهم آنذاك، حيث كان المعبد يُقام في وسط المدينة تحيط به الأسوار الضخمة التي تفصله عن باقي أجزائها، حيث أُقيمت في داخل تلك الأسوار أماكن العبادة و مخازن المعبد[3].كانت المعابد مرآة حيَة للفن الهندسي، فهو بيت الآلهة وله دور اقتصادي كبير، و هذا ما كان يدعو دوماً لتغيير هندسة المعبد، و كان لكل إله رئيسي باحة مخصصة للاحتفالات الدينية تشرف على قاعة وجد في أقصاها الغرفة الإلهية السرية التي لا يدخلها إلا الكهنة و الملوك، و فيها يرتفع تمثال الآلهة[4]، و هناك نوعان للمعابد المعبد المؤسس على الأرض المستوية، و الثاني المعبد العالي المسمى الزقورات (Ziqqourat) أو الصرح المدرج *(الشكل ٢١)*، و نشأت الزقورة من فكرة إقامة معبد الإله فوق مرتفع صناعي إشارة للسمو و العلو، و هذا هو المعنى الحقيقي لاسم الزقورة في اللغة البابلية[5].

و قد طرأ على بناء الزقورات تغيرات عديدة عبر مراحل تاريخ بلاد الرافدين قديماً، و لكن رغم تلك الاختلافات المتعددة التي طرأت عليها، فقد بقيت عالية دوماً، و هندسة الزقورات كانت عبارة عن سطوح تعلو بعضها بعضاً، مربعة أو مستطيلة الشكل، و يختلف عدد السطوح باختلاف المواقع فهي تتراوح بين ٣-٧ سطوح[6] و كان يُشيَد فوق الطبقة العليا مزار أو معبد صغير يوضع فيه تمثال للإله، و يوجد قرب القاعدة السفلى

[1] برستد، مرجع سابق، ص١٦٨.

[2] كونتينو، المدنيات القديمة في الشرق الأدنى، مرجع سابق، ص٦٣.

[3] برستد، المرجع السابق، ص١٦٤.

[4] إيمار، مرجع سابق، ص١٨٨.

[5] باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، مرجع سابق، ص٢٧٦.

[6] إيمار، المرجع السابق، ص١٨٨.

السفلى من الزقورة بعض الحجرات و المرافق ويحيط بها سور مقدس، و لونت الطبقات المختلفة بألوان مختلفة[١]. و من أهم المعابد ذات البروج تلك التي قام في مدينة نيبور (Nippur) لتكون حرماً لإله الهواء إنليل (Enlil)[٢].

– هندسة القصور:

عمل سكان بلاد الرافدين القدماء أيضاً على هندسة قصور ملوكهم التي كانت تعتبر نموذجاً موسعاً لبيوت الناس العادية، و لكن بهندسة أجمل و دقة و فخامة في البناء، فكان لكل قصر فناء فسيح جداً أمام الغرف المختلفة[٣] التي شملت قاعات الحفلات التي تزينها الرسوم، و غرف السكن المجهزة تجهيزاً كبيراً، و مكتبات المحفوظات و مكاتب العمل و غيرها من الغرف و الساحات الكبيرة التي احتوتها القصور آنذاك[٤].

و على ذلك المبدأ شُيِّدت قصور السومريين و الأكاديين التي بقي منها قصور إشنونا و ماري و من بعدها قصور البابليين و الآشوريين[٥]، و من أمثلة فخامة هندسة القصور قصر شروكين الآشوري الذي بناه في مدينة نينوى *(الشكل٢٢)*، حيث بنى شروكين قصره على أرض مرتفعة امتدت على جانبي سور المدينة في الشمال الغربي، و قد اعتبر ذلك القصر حصن دفاعي حصين بسبب نتوئه نحو الخارج، و اتصلت الأرض من جهة المدينة بمجموعة من المباني الأخرى تحدَها أسوار محصنة أشد تحصين، و بالتالي غدت كأنها قلعة مستقلة. و يتم الوصول إلى باب القصر عبر درج عريض تحيط به الأبراج، و خلف الباب الكبير تمتد باحة مكعبة الشكل تقريباً كانت تعد مركزاً للواحق القصر و حياته المادية و من حولها تمتد قاعات و مستودعات المؤن و الاصطبلات، و تتلاقى حول باحة كبيرة قائمة الزوايا المباني المعدة للسكن و الإدارة و الحفلات كقاعة العرش التي لها ثلاثة أبواب يفصل بينها عمودان هائلان على إحدى جوانب الباحة الطويلة، و بلغ طول هذه الغرفة نحو ٥٠٠ متر و عرضها ١٢ متر فقط[٦].

و كان قصر نبوخذ نصر الثاني في بابل أيضاً من أهم نماذج هندسة القصور، و كان هذا القصر مؤلف من مبانٍ موزعة حول أربعة أفنية رئيسية، و قاعة العرش التي بلغ طولها ٥٢ متر و عرضها ١٧متر كانت تواجه

---

[١] باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، مرجع سابق، ص٢٧٦.

[٢] برستد، مرجع سابق، ص١٦٥.

[٣] كونتينو، المدنيات القديمة في الشرق الأدنى، مرجع سابق، ص١٦٦.

[٤] ايمار، مرجع سابق، ص١٩٠.

[٥] كونتينو، المدنيات القديمة في الشرق الأدنى، المرجع السابق، ص١٦٦.

[٦] إيمار، المرجع السابق، ص١٩٠.

الشمال، و الغرف الشخصية كان يتقدمها دهليز يمكن الوصول إليه بعد اختراق غرفتين، و قد عُثر هناك على بئرين دائريين، و في ركن القصر الشرقي عُثر على مبنى ضخم مكون من أربع عشرة غرفة مقببة رتبت في صفين[١] .

– هندسة الأسوار :

لجأ سكان بلاد الرافدين القدماء إلى بناء الأسوار لأسباب دينية و عسكرية[٢]. و مثّل السور عنصر الهندسة المدنية الذي يسهل معرفته أكثر من غيره ، فقد كان للمدن القديمة أسوار مستديرة الشكل تقريباً تشبه أزقة ضيقة تتشابك دون أي نظام *(الشكل٢٣)*، و قد تطور بناء الأسوار بتقدم بناء الملوك لمدن و قصور جديدة[٣]. فقصر نبوخذ نصر الثاني في بابل كان قد شُيَد حوله سور مزدوج بُني من الآجر و القار و سمكه ٧،٨١متر، و دُعم من الخارج بحائط آخر سمكه ٣،٢٥متر، أما الحائط الداخلي الذي تفصله عن الحائط الآخر مسافة ١١،٢٥ متر، فقد بني من اللبن بسمك ٧،١٢ متر، و جهز بأبراج على مسافات متباعدة منتظمة بارزة من الجانبين[٤].

و كان الآشوريين أكثر الشعوب ميلاً إلى بناء الأسوار بسبب ميلهم للحروب، و لذلك أحاطوا مدنهم بالأسوار، و قد اقتبس البابليون منهم ذلك النظام الهندسي المعماري فيما بعد[٥]، و استعمل المهندسون الحجر فقط لوضع الأساس، و استعملوا عادةً في البناء مواد سريعة الزوال، و قليلة الصلابة[٦]. و عمل سكان بلاد الرافدين القدماء على إنشاء الحدائق و الجنائن و ذلك لتأمين الرفاهية، نظراً لقرب قصورهم من الصحراء، فكان يلزمهم حدائق بجوار الهياكل ليُسكنوا الآلهة في((بيت يفرح القلب)) و مثال ذلك الحدائق المعلقة في بابل التي يُعتقد أنها أُقيمت على طبقات الزقورات[٧].

---

[١] ديلابورت، مرجع سابق، ص١٧٥.

[٢] حلاق، حسان، مقدمة في تاريخ العلوم و التكنولوجيا، الدار الجامعية، بيروت١٩٩٠، ص٥٩.

[٣] إيمار، مرجع سابق، ص١٨٤.

[٤] ديلابورت، المرجع السابق، ص١٧٦.

[٥] حلاق، المرجع السابق، ص٥٩.

[٦] إيمار، المرجع السابق، ص١٨٦.

[٧] المرجع نفسه، ص١٩١.

- هندسة قنوات الري و الجسور:

بما أن سهول العراق خصبة مادام ريها منتظماً، فكان أعظم الجهود الهندسية الفنية التي قاموا بها هي قيامهم بحفر شبكة من القنوات لري الأراضي وتسهيل المواصلات والنقل بين مختلف أجزاء البلاد[١]، و ساعدهم ذلك أيضاً في الحفاظ على مياه العيون بعمل جسور لها، و توزيع المياه في قنوات الري التي ينشؤنها[٢]، و كان إنشاء ذلك النظام المعقد من القنوات و السدود و الخزانات و الجسور يتطلب مهارة و معرفة هندسية كبيرة، فكان يجب تحضير المسوح و المخططات اللازمة التي كانت تستلزم استعمال آلات التسوية، و قضبان المقاييس، و الرسم و إعداد الخرائط الضرورية لذلك[٣]، و كان من الضروري صيانة القنوات لتبقى في حالة جيدة، و تطهيرها في أوقات منتظمة، و في كثير من الأحيان كانت تُرفع مياه القنوات إلى مستويات عالية من الأرض و ذلك كان يتم باستخدام(الشادوف)[٤]، و ازدادت تلك الأعمال الهندسية بازدياد الوحدة السياسية تدريجياً، و كانت الدولة تأخذ على عاتقها القيام بأعمال الري و حفر القنوات و تتحمل تكاليف و نفقات إنشائها و صيانتها[٥].

٤- الميكانيك :

بحسب المراجع العديدة التي تختص بالعصور و التكنولوجيا القديمة التي تم الرجوع إليها بما يخص الميكانيك في الشرق القديم، نرى بأنها تُظهِر أن أول الاختراعات التقنية في العصور القديمة كانت في منطقة الشرق القديم، فمنطقة الشرق تتميز ببروز ملامح ثلاثة تميزها عن غيرها من المناطق، كالمناخ الذي تتميز بعدم تطرفه، و شكل المنطقة وبنيانها بما ضمته من نباتات و حيوانات، و بما هيأته من ظروف ملائمة للتنقل و الاتصالات، و العنصر الأكثر أهمية هو التنوع الهائل للمصادر الطبيعية المتواجدة في المنطقة، كوديان الأنهار العريضة و الهضاب و السلاسل الجبلية الشامخة، التي تكثر فيها الموارد المعدنية،كما تتوفر في المنطقة الحجارة الأقل صلابة و الأكثر ملائمة للبناء كالحجارة الجصية و الكلسية[٦].

---

[١] سارتون، مرجع سابق، ص١٧٩.

[٢] برستد، مرجع سابق، ص١٥٨.

[٣] كريمر، السومريون، مرجع سابق، ص١٣٧.

[٤] سارتون، المرجع السابق، ص١٨٠.

[٥] المرجع نفسه، ص١٧٩.

[٦] هودجز، هنري، التقنية في العالم القديم،ترجمة: رندة قاقيش، مراجعة: محمود أبو طالب، الدار العربية للتوزيع و النشر، عمان- الأردن ١٩٨٨، ص٢٠.

لقد اعتمد تطور التقنية على تبادل الأفكار و استعادة أساليب تصنيع مواد معينة من صناعة ما و استعمالها في صناعات أخرى، و هناك العديد من الاختراعات التي أوجدها الإنسان القديم، فحتى ٥٠٠٠ ق.م كان الإنسان يستخدم العصي المقرضة الأطراف التي استخدمها للبحث عن جذور النباتات أو الديدان الصغيرة التي كان يستخدمها في غذائه، كما استخدم حجارة تم قطعها بشكل غير مشذب من جهة واحدة لتتشكل لها حافة قاطعة، و بعضاً من الأدوات المرتجلة الصنع لقطع جثث الحيوانات، و هنا يجب الافتراض بأن الإنسان القديم قد صنع تلك الأدوات كاستجابة لحاجاته الفورية و ربما كان يتخلص منها بعد قضاء حوائجه، و بالتالي فقد افتقرت تلك الأدوات لشكل تقليدي متعارف عليه و هذه الصفة سمحت بتصنيف تلك المخترعات البسيطة كأدوات[1] .

بدأ التغيير في شكل الحجارة المستخدمة تدريجياً و اختلفت طرق تشذيبها إلى أن تم فيما بعد استخدام أدوات أخرى إلى جانب الحجارة كالأدوات المصنوعة من العظام و قرون الوعل و تمت صناعتها بطريقتي الحك أو القطع، و لم يكتف فقط بصنع أدوات خاصة للصيد و جمع النباتات، و إنما صنع في فترات لاحقة أدوات أخرى بعدما عرف الزراعة و تدجين الحيوانات، و استخدم الفخار أيضاً في صناعة أدواته، وتطورت التقنيات فيما بعد حيث تم صنع الحصر و السلال من القصب و فيما بعد تم نسج الثياب باستخدام المغزل البدائي البسيط الذي كان يتألف من قطعة خشبية على شكل صليب، و اختراعات أخرى أوجدها الإنسان الرافدي القديم لتلبية حاجاته اليومية[2]. و سيتم الحديث عن بعض من تلك الاختراعات التي كانت تمثل الميكانيك و التكنولوجيا في بلاد الرافدين .

– عجلة الفخار (اللوح الدوار **Potter's Wheel**):

عندما عرف الإنسان الرافدي القديم الزراعة و تدجين الحيوانات عمل على بناء البيوت من القصب التي توافرت له في بيئته، ثم تدريجياً عمل على بنائها من قطع الطوب المصنوعة من الطين المجفف بالشمس، و حينها بدأ باستخدام الأواني الفخارية التي كانت ضرورية للأعمال المنزلية، و بالطبع تم استخدام قوالب خاصة لذلك[3]، ففي الفترة بين ٤٠٠٠ق.م –٣٥٠٠ق.م، جرت تغيرات كبيرة في فنون الفخار البسيطة، حيث ظهر اختراع

[1] هودجز، المرجع السابق، ص٢٥.

[2] المرجع نفسه، ص٣٣.

[3] المرجع نفسه، ص٣٨.

جديد لمواجهة الطلب المتزايد على الفخار، دُعي اللوح الدوار[1]أو عجلة الفخار[2]، و لكن نظراً لقلة الأدلة الأثرية التي يرد فيها استخدام دولاب الفخار لا يمكن تحديد إذا كان دولاب الفخار كان قد نشأ في منطقة محددة ثم انتشر إلى بقاع أخرى، أم أنه استخدم في أماكن عديدة في آن واحد، و يعتقد الباحثون أن دولاب الفخار قد عُرف في أواخر الألف الرابع ق. م[3]. و كانت آلية عمل دولاب الفخار بسيطة، ففي البداية كان استخدم صانع الفخار مسنداً خشبياً، قرصي الشكل ليضع عليه كتلة الطين المراد عمل الإناء منها، و كان يتم وضع المسند على الأرض و يقوم الصانع بتحريكه إلى جميع الجهات و فوقه كتلة الطين، و كان الصانع قبل استعماله لهذا المسند الخشبي يضع كتلة الطين على الأرض مباشرة ثم يبدأ بعمل الطرف المواجه له، و عند الانتهاء منه ينتقل بجلسته إلى الطرف المعاكس لتشكيل النصف الآخر و هكذا[4].

و في المرحلة الثانية ثُبِّت القرص الخشبي على محور(Pivot) مما سهل تدويره بسرعة، و أدى إلى تمركز كتلة الطين بشكل أفضل. و في هذه المرحلة أصبح صانع الفخار بحاجة إلى مساعدة لتحريك القرص بحيث يتفرغ هو بكلتا يديه لعمل الإناء، و سمي الدولاب عندها بالدولاب البطيء (Torrente).[5]

و في المرحلة الثالثة اكتمل تطور دولاب الفخار و تحررت يد العامل نهائياً، فقد بدأ يحرك الدولاب بقدمه بدلاً من يده، و سمي حينها الدولاب بالدولاب السريع (Fast Wheel) أو أحياناً الدولاب الطيار(Fly Wheel) أو دولاب الفخار الحقيقي (True Potter's Wheel)[6]، و بالطبع كان لاختراع عجلة الفخار دور كبير في إنتاج و ابتكار أنواع أحدث و أكثر اتقاناً من الفخار، و بلغ ازدهار الفخار حينها درجة جعلته من أهم الوسائل للتمييز بين الثقافات المختلفة[7]. أيضاً ساعد هذا الاختراع على إنتاج كميات كبيرة من

---

[1] ديكستر هوز، مرجع سابق، ص٢٤.

[2] لنتون، مرجع سابق، ص١٩٣.

[3] Frankfort, H: "Studies in early Pottery of the Near East ",1924, P. 7.

[4] Woolley, Sir. G. Leonard, The Development of Sumerian Art, 1935, P. 34.

[5] Frankfort, H., Op, cit, P. 8.

[6] Tobler, A: " Excavation of Tepe Gawra", Vol .II, 1950, P. 146.

[7] ديكسترهوز، المرجع السابق، ص٢٥.

الفجار ذات طابع خاص يمكن القول عنه أنه أول إنتاج صناعي[١]، و بقي استخدام اللوح الفخاري قائماً لفترات طويلة، حتى حلت العجلة الحقيقية مكانه حوالي ٧٠٠ق.م[٢] .

- **العربة (cart):**

تطور استخدام العجلة التي استُخدمت في اللوح الدوار لتستخدم في اختراع آخر هو العربة، التي بدأت بسيطة كغيرها من الاختراعات و تطورت تدريجياً و توسع مجال استخدامها أيضاً.

تمّ الاستدلال على استخدام العربة في بلاد الرافدين قديماً من خلال ما تظهره الرسوم و الألواح الطينية التي عُثر عليها في مناطق مختلفة من بلاد الرافدين من أنواع عديدة للعربات[٣].

استخدمت في البداية عربات اليد حوالي ٣٠٠٠ ق.م قبل استخدام العربات التي تجرها الحيوانات. و قد وصلت أقدم العجلات المستخدمة في العربات إلينا من المقابر الملكية في مدينة أور السومرية، و عرفت العربة المزودة بالعجلات بالتسمية السومرية GIS GIGIR و بالأكادية narkabtu و عُرفت عجلة العربة بالتسمية الأكاديةdubbin[٤]حيث ثُبتت فيها العجلات و المحور سوياً تثبيتاً تاماً، و العجلات كانت على شكل شكل أقراص، و كانت مُصنَّعة من طبقات عديدة من الخشب الرفيع و مثبتة مع بعضها، ثم كانت تحاط بإطار من الجلد مثبت بمسامير نحاسية متقاربة جداً تلامس رؤوسها الأرض، و محور هذه العربات كان مثبتاً بواسطة عجلة منفصلة، و العربة السومرية كانت ذات تصميم بسيط بدائي بأربع عجلات، و كان هيكلها مُغطى بألواح خشبية سميكة لتحمي ركاب العجلة إلى ما فوق الخصر[٥]، و كانت عجلات تلك العربات تُصنع من الخشب غير غير المجوف، و من ثلاث قطع تُصل بدعامتين متعارضتين، و كانت القطعة الوسطى في البداية أكبر من القطعتين الأخيرتين، و تُشكل محوراً مركزياً ثقيلاً للعجلة، و على جانبي القطعة المركزية وُصلت القطعتان الأخيرتان باستعمال دعامتين متعارضتين، و لم تكن محاور العجلات متصلة بالعربة بشكل ثابت، و كانت تُثبت في مكانها باستخدام أربطة أو وسائل أخرى بحيث يمكن فكّها بسرعة في حال مواجهة أية صعوبات في الطرق، و إمكانية إعادة تركيبها

---

[١] لنتون، مرجع سابق، ص١٩٣.

[٢] هودجز، مرجع سابق ،ص٦٥.

[٣] المرجع نفسه، ص٧٩ .

[4]Salonen: Die Land Fahrzeuge Des Alten Mesopotamien, Helsinki 1951, P. 23.

[٥] لنتون، المرجع السابق، ص١٩٢.

بعد تخطي الصعوبات[١]، و قد لعبت هذه العربات البدائية دوراً صغيراً في التجارة لمسافات ليست ببعيدة، و استخدمت في الحرب أيضاً، و كانت طريقة استخدامها تقوم على دفعها باليدين إلى صفوف الأعداء إلى أن تجتاز الخط الأمامي و ثم بعد ذلك تُستخدم كمنصة للقتال يستطيع من فيها من المحاربين أن يقذفوا منها الحراب الصغيرة و ينقضوا على الأعداء[٢].

فيما بعد استخدمت في بلاد الرافدين العربات ذات العجلات الأربعة غير المجوفة التي تجرها الحيوانات، كالحمير و الثيران[٣]، و استخدمت هذه العربات كمستودعات متحركة أكثر من كونها عربات، و اسُتخدم أيضاً نوع آخر من العربات بعجلتين تجرها أربعة من الحمير المربوطة بنير[٤]، و استخدمت كمركبات قتالية في المعارك، و لكن تلك المركبات كانت تفتقر للقدرة على القيام بالمناورة، كما كانت سريعة التعطل[٥].

و في الفترة الممتدة بين ٢٠٠٠ – ١٠٠٠ ق.م بدأت شعوب جديدة تتسرب إلى المناطق الجبلية من مناطق شمال آسيا، وبالطبع كان لذلك أثره الكبير في تبادل ملامح الحضارة مع سكان بلاد الرافدين، فقد تمكن فيما بعد سكان المناطق الجبلية من بناء مركبات خفيفة للمناورات العسكرية في ذلك الوقت، يمكن جرّها بسرعة كبيرة، وقد تطلب استخدام المركبات الجديدة إدخال معدات في صناعتها. و كان السكان الجدد قد روضوا الحصان الذي أحضروه معهم، و استخدموه في جر عرباتهم بدلاً من الحمير، و استعملوا اللجام في السيطرة على الحصان أثناء جرّه للمركبة[٦].

لعبت العربات حينها دوراً كبيراً في الحرب من أجل نقل المحاربين المسلحين بالأسلحة الثقيلة إلى ميدان المعركة، و يمكن القول بأنها لعبت دور دبابات الزمن القديم[٧]، حيث تم إعادة تصميم العربات و عجلاتها من جديد، فقاعدتها أصبحت عبارة عن إطار خشبي خفيف صُمم لحمل محاربين اثنين أو ثلاثة فقط، و صُنعت عجلاتها من

---

[١] هودجز، مرجع سابق، ص٨١.

[٢] لنتون، مرجع سابق، ص١٩٢.

[3] Postagte , J. N:Early Mesopotamia, London, 1999, P. 264.

[4] Yadin, Y:The Art of War far in Biblical lands in the Light of Archaeological Discovery, London, 1963, P.38

[٥] هودجز، المرجع السابق، ص١٠١.

[٦] المرجع نفسه، ص١٢٧.

[٧] ديكسترهوز، مرجع سابق، ص٢٥.

محور تنطلق منه أربعة قضبان وضعت ضمن إطار خشبي، و في هذه المرحلة تم استخدام أنواع مميزة من الخشب في تركيب العربات و صناعتها لتحمل الضغط والجهد اللذين تتطلبهما عملية تسيير العجلة على أرض وعرة[١]، وهذه العربات أحدثت ثورة في أساليب القتال، فقد كانت تحمل طاقماً مكوناً من السائق و محاربين اثنين أو ثلاثة، أمّا سرعتها فكانت أكبر من سرعة المشاة، و هذا ما أدى إلى القيام بحيل عسكرية قتالية جديدة[٢].

و منذ حوالي ١٣٠٠ق.م كان قد تم إحداث تغييرين في تصميم المركبة، الأوّل يتعلق بعدد قضبان العجلة بحيث أصبحت ستة قضبان، وهذا ساعد العجلة على تحمل ضغط وثقل أكبر، أمّا التغير الثاني، فكان في نقل مركز المحور إلى الحافة الخلفية لمنصة السائق، فأصبح وزن السائق موزع على العجلات و على النير المرتكز على أكتاف الزوج الداخلي من الخيل، و أصبح وزن السائق يُستعمل في الضغط على النير و بالتالي مُنعت حركته للأعلى، و هذا أوقف شدّ الرباط حول قصبة رئة الخيول، و تمّ أيضاً إعادة تصميم النير بعد استخدام الحصان في جر العربات، حيث كان شكله الأوّلي ذو تصميم مناسب للأكتاف العريضة للثور، و أُدخل على طرفيه جزء جديد على شكل (y) مقلوباً، و أُضيفت له بطانة صغيرة لمنع الاحتكاك الناتج عن ضغط تفرعات النير على أكتاف الحصان[٣].

و بالرغم من كل التحسينات التي أدخلت على العربات في تلك الفترة إلاّ أن استعمالها اقتصر للقتال في المناطق التي تتميز بانبساط سطحها، وأما عربة نقل البضائع فقد بقيت بطيئة في حركتها، و كانت مناسبة لنقل منتجات المزارع لمسافات قصيرة أكثر من صلاحيتها للتنقل[٤].

و في حوالي ١٠٠٠ق.م و ما بعدها استمر استخدام العربة في التقنيات الحربية عند الآشوريين *(الشكل٢٤)*، فعملوا على بناء مركبات أثقل من تلك التي استخدمت سابقاً، و كانت عجلات مركباتهم ذات مقاييس تساوي مقاييس العجلات السابقة، إلاّ أن إطارها كان أكثر سماكة، و هذا ما مكنهم من تسيير عرباتهم على أرض وعرة، و وصل عدد راكبيها إلى الأربعة جنود أحياناً[٥]. كان الآشوريون يقومون بفك المركبات عند عبور الأنهار و يتم

---

[١] هودجز، مرجع سابق، ص١٢٩.

[٢] المرجع نفسه، ص١٢٧.

[٣] المرجع نفسه، ص١٥٤.

[٤] المرجع نفسه، ص١٥٥.

[٥] المرجع نفسه، ص١٥٧.

حملها على مراحل، و أحيانا تمّ استخدام الجسور العائمة تدعمها عوامات عبارة عن قوارب كبيرة صُنعت من القصب، مُضافاً إليها القار حتى لا يتسرب الماء إليها[١].

– المحراث:

عندما عمل الإنسان الرافدي القديم بالزراعة استخدم بدايةً الفأس البدائية، و عصا الحفر التي لاتكاد تخدش التربة و التي تعطي مردود ضئيل جداً[٢].

و تدريجياً أحدثت الزراعة تغيرات كثيرة في كثافة السكان و في أنماط العمل الموسمي، و ذلك عندما انتقل الإنسان الرافدي من استخدام الفأس اليدوية إلى استخدام المحراث في الزراعة، و ذلك باستخدام المحراث الذي كان المفتاح الأساسي لتلك المكننة، و يلف الغموض حول فترة اختراع المحراث، و المحراث أداة ذات تعقيد عظيم و تطور صعب، و كان على هذه الأداة أن تتكيف مع طبيعة التربة و حالتها في موسم الحراثة[٣]، و نستدل على استخدام المحاريث في بلاد الرافدين قديماً من خلال الرسوم الموجودة على الأختام الأسطوانية، و التي تصور عملية الحراثة في ذلك الوقت و كيف كانت تتم، كالصورة الموجودة على ختم عُثر عليه في نفر و التي تصور مشهد لعملية الحراثة آنذاك.

إن المبادئ الزراعية التي كانت تُقام في بلاد الرافدين لم تكن من عند الفلاح، و إنما هي مبادئ الإله "ننورتا" (Ninurta) الفلاح الحقيقي، و ابن كبير الآلهة السومرية "أنليل"[٤]. كانت المحاريث الأولى بسيطة جداً، فالمحراث كان عبارة عن جذع شجرة صغيرة لها فرع مقطوع[٥] متشعب إلى شعبتين يمسك بهما المزارع كيدين أثناء عملية الحراثة[٦]، أمّا سكة المحراث (Share) فكانت جزء بارز مدبب تم وصلها بجذع المحراث في ثلثي مسافة طوله[٧]، و قد شُحذت لتشكل طرفاً حاداً لحفر سطح الأرض، و في البداية كان يتم ربط حبل فوق السكة بقليل، بقليل، ليشد من فريق الحراثة، بينما يقوم المزارع بالضغط على شعبتي المحراث إلى الأسفل *(الشكل٢٥)*، و بمرور

---

[١] هودجز، المرجع السابق، ص١٦٥.

[٢] ديكسترهوز، مرجع سابق، ص٢٥.

[3] Oppenheim, L., Op, cit, P. 314.

[٤] كريمر، صموئيل، من ألواح سومر، ترجمة: طه باقر، مراجعة: أحمد فخري، مؤسسة فرانكلين، ١٩٥٧، ص٤١.

[٥] لنتون، مرجع سابق، ص ١٩٤.

[٦] هودجز، المرجع السابق، ص٨٦.

[٧] لنتون، المرجع السابق، ص١٩٤.

الزمن تم استبدال الحبل الذي يجر به المحراث بعارضة للجر مثبتة من أحد أطرافها بالنير، و مثبتة من الطرف الآخر بزاوية صحيحة بواسطة حبل مع الجذع الذي يكون على شكل (V)[١].

و بما أن المحراث كان يُصنع من الخشب، فكان من الطبيعي أن تبلى السكة بسرعة بسبب العمل، و لذلك تمّ تحسينه، و كان من أول التحسينات المدخلة عليه إضافة جزء منفصل مصنوع من أصلب أنواع الأخشاب التي أمكنهم الحصول عليها[٢]، و كان ذلك حوالي ٣٠٠٠ ق.م، حيث أصبحت سكة المحراث و قاعدته (Sole) عبارة عن قطعة خشبية واحدة، فكانت السكة تقوم بشق التربة بينما تقوم قاعدة المحراث بدفع التربة جانباً، و نتج عن ذلك تشكيل أخاديد أطول و أعرض، و بالتالي أدت إلى تحسين الإنتاج و زيادة المردود الزراعي[٣]، و فيما بعد بعد قاموا بإكسائه بالمعدن[٤].

و في الفترة الممتدة بين ٢٠٠٠- ١٠٠٠ ق.م طرأ تغير كبير على المحراث، فقد حُفر ثقب عمودي في الجزء الأمامي من القاعدة، و أدخل في هذا الثقب أنبوب عمودي فوهته على شكل قمع سُمي المبذار، تنثر منه البذور إلى الأخاديد التي يحدثها المحراث[٥]، و كانت عمليتا الحراثة و البذر تتمان معاً في آن واحد بعد وصل المبذار بالمحراث[٦].

و استخدم سكان بلاد الرافدين القدماء الثيران و الحمير في جر المحراث أثناء عملية الحراثة، و ذلك بربط الطرف الأعلى للمحراث بقرون زوجين من الثيران[٧]، يمشي سائقهما إلى جوارهما، و خلف السائق يمشي رجل يمسك بكلتا يديه المحراث الذي يحفر الأرض بسكته المدببة، و إلى جانب الرجل الذي يقود المحراث يوجد شخص ثالث يسير بجواره يلقي الحبوب في قمع المبذار، و كانت الحبوب تنزل من القمع إلى القناة و منها إلى الأخاديد التي يحفرها المحراث أثناء عملية الحرث[٨] .

---

[١] هودجز، مرجع سابق، ص٨٦.
[٢] لنتون، مرجع سابق، ص١٩٤.
[٣] هودجز، المرجع السابق، ص٨٧.
[٤] لنتون، المرجع السابق، ص١٩٤.
[٥] هودجز، المرجع السابق، ص١٢٣.
[٦] كريمر، من ألواح سومر، مرجع سابق، ص١٣٧.
[٧] لنتون، المرجع السابق، ص١٩٤.
[٨] برستد، مرجع سابق، ص١٥٩.

و نظراً لأن المحراث كان يُشد إلى قرون الحيوانات التي تجره، لذلك اخترع النير الذي ثُبت على أكتاف الحيوانات بدلاً من تثبيته بقرونهم، و لكن و نظراً لأن أكتاف الحمار ليست كأكتاف الثور التي تناسب النير بشكل مثالي (*الشكل٢٦*)، فقد كان من الضروري وضع طوق حول رقبة الحمار للحفاظ على النير في مكانه، بالإضافة لاستعمال حزام السرج لتثبيت النير على كتف الحيوان، أمّا الطوق المثبت حول رقبة الحيوان فكان يشكل ضغطاً يسبب اختناق الحيوان، بالأخص إذا بذل جهداً كبيراً، مما أدى بالتالي إلى التقليل من كفاءته[١].

لقد كان للنير المثبت على أكتاف الحيوانات فاعلية كبيرة لأنه مكّن الحيوانات من إنجاز عمل أكبر، لأنه لا يتطلب شداً كبيراً للحفاظ عليه في مكانه[٢].

و فيما بعد استبدل المحراث ذي اليدين (الشعبتين) في بلاد الرافدين بالمحراث ذات اليد الواحدة و بقاعدة أضخم، و كان لهذا المحراث الجديد ميزات جديدة، فإضافةً لكونه أصبح يُحدث أخاديد أكثر عرضاً و عمقاً في التربة، فقد تمكن المزارع أيضاً من استعمال يده الثانية، الحرّة، لتسيير ثيرانه لذلك يستطيع المزارع أن يقوم بعملية الحراثة بمفرده دون الحاجة إلى مساعدة من أحد في تسيير الثيران[٣]. و أخيراً يُعد اختراع المحراث من أهم الاختراعات التي أنجزها الإنسان الرافدي القديم، و الذي أدى إلى التحول بأعظم النتائج في الحصول على محصولات بكميات وفيرة، و هذا يمكن اعتباره ثورة زراعية في ذلك العصر.

– المغزل:

استخدم الإنسان منذ القديم جلود الحيوانات و النباتات لإكساء جسده، و من ثمّ عمل على تحويل أصواف و أشعار الحيوانات إلى ملابس استخدم في صنعها أدوات خاصة ساعدته في غزلها و حياكتها.

في البدايات حتى ٥٠٠٠ق.م صنع الإنسان القديم الحصر و السلال من القصب، و من ثم صنع الأنوال و المغازل و استخدمها في صنع الخيوط التي حولها إلى ملابس و حصر محبوكة. و بحسب رأي أغلب الباحثين لا يمكن تحديد الفترة التي صُنع فيها الخيط المغزول، لأنه من الممكن تشكيل الخيط دون استعمال أية أداة، و ذلك

---

[١] هودجز، مرجع سابق، ص٨٢.

[٢] المرجع نفسه، ص٨٣.

[٣] المرجع نفسه، ص١٤٣.

بلف خيوط النسيج بين الفخذ وكف اليد فقط[1]. وقد بدأت فكرة اختراع المغزل بنوع ما من هيكل خارجي بسيط، عبارة عن إطارات بسيطة تثبت بشكل أفقي على مسافة قليلة الارتفاع على مستوى سطح الأرض، استقر في أعلاه قضيب تتدلى منه الخيوط الطولية[2].

و من ثم دخلت تحسينات على هذه الآلة في الفترة بين ٢٠٠٠ -١٠٠٠ق.م، حيث ثُبت إطاره بشكل عمودي، ومن ثمّ تم ربط أثقال من الصلصال أو الحجر بالأطراف السفلى للخيوط الطولية، و التي كانت تُعقد باستمرار و بالتناوب حول قضيب علوي و آخر سفلي[3]، مما يسر رفع عدد كبير من هذه الخيوط في وقت واحد، ثم القذف بمكوك فيه الخيوط العريضة[4]، بحيث أن طول القطعة المنسوجة التي يتم إنتاجها كانت أقل بقليل من ضعفي المسافة بين القضيبين[5].

و كان لاختراع المغزل نتائج كبيرة من حيث الإسراع في العمل و الحصول على كميات أكبر في الإنتاج، و قد مكن اختراع القضبان المتعددة الممتدة بالعرض الصناع من نسج الأقمشة التي تحوي رسومات معقدة، بالإضافة لكونه أصبح سبباً في الوصول إلى مستوى جديد في نسج الثياب سواء في الكم أو في النوع، و قد يكون المغزل سبباً في ظهور الأفكار الأولى عن النظافة الشخصية، حيث لم يكن في البداية غسل الملابس الجلدية القديمة ممكناً، أما الملابس المغزولة سواء من الصوف أو ألياف النباتات فيمكن غسلها[6]. و كان النسيج يُحاك على أنوال أفقية و عمودية، و عادةً ما كانت تقوم بهذه العملية فرقة مكونة من ثلاث نساء كن يستغرقن في العمل بحدود ثمانية أيام لإنتاج قطعة من القماش بحجم ٣،٥×٤ أمتار[7]، و ذلك دفع بعض النساء النشيطات إلى المساهمة في زيادة دخل الأسرة في الفترات التي تلي قيامها بالأمور المنزلية، إذ كان من السهل وضع النول في المنزل أو في حظيرة قريبة منه[8].

---

[1] هودجز، المرجع السابق، ص٥٠.

[2] لنتون، مرجع سابق، ص١٩٦.

[3] هودجز، المرجع السابق، ص١٤٤.

[4] لنتون، المرجع السابق، ص١٩٤.

[5] هودجز، المرجع السابق، ص١٤٤.

[6] لنتون، المرجع السابق، ص١٩٤.

[7] كريمر، السومريون، مرجع سابق، ص١٣٦.

[8] لنتون، المرجع السابق، ص١٩٧.

و أصبحت فيما بعد صناعة النسيج من أكبر الصناعات في بلاد الرافدين قديماً، و كان العمل الناتج ذات مواصفات جيدة من الناحية التجارية[١]، و استخدم كنوع من العملة المتداولة، و المقايضة في التجارة[٢].

– القوارب:

استخدم سكان بلاد الرافدين القدماء نوعين من وسائل النقل النهرية قبل استخدامهم للقوارب، هما القفف و الأكلاك *(الشكل ٢٧)*، و القفف كانت عبارة عن نوع من السلال المستديرة ذات حافة منتفخة، يتراوح حجمها بين ٥ – ٨ أمتار، تمتاز بعمق أرضيتها المسطحة، و صنعت في الغالب من سعف النخيل أو القصب، و كان أسفلها مغطى بالقماش و الجلد، و مسدودة حزوزها بشكل كثيف بالقار الذي يُضاف إليه التراب الناعم جداً، و المكدس بعناية بغية تجنب النش، و استخدمت المجاذيف لتسييرها في النهر[٣]، و سميت القفف كُبُّ quppu، و و التي تعني سلة القصب، و سميت في العصر البابلي الحديث eleppu khallatu إلبُّ خَلَّتو أي القارب السلة، و استخدمت القفف لنقل الخضروات الثقيلة، و في نقل الناس بين جانبي النهر أحياناً[٤].

أما الأكلاك فهي عبارة عن طوافة عززت قدرتها على العوم كمية من الضروف التي مُلئت بالهواء[٥]، و وردت تسميتها بالنصوص المسمارية بالصيغة الأكادية كَلَكُّم kalakkum[٦]، و الأكلاك كانت على ثلاثة أنواع، النوع النوع الأول كان الأكلاك الجلدية المصنوعة من جلود الحيوانات المنفوخة(القرب المنفوخة) و كانت تُربط ببعضها، و يوضع فوقها ألواح مستوية من الخشب ليكون سطحها مستوياً و قد سُميت بالأكادية إِلبِدُسيم elepdusim، و النوع الثاني صنع من القصب و البردي، و سُميت جيَتُم giataum ، و النوع الثالث صنع من الخشب و سميت بالأكلاك الخشبية خَلّيمَنُم khallimanum، و استخدمت الأكلاك لنقل الحبوب و

---

[١] كريمر، السومريون، مرجع سابق، ص١٣٦.

[٢] لنتون، مرجع سابق، ص١٩٧.

[٣] روثن، مرغريت، تاريخ بابل، ترجمة: رينيه عازار، ط٢، منشورات عويدات، بيروت ١٩٨٤، ص٧٤.

[٤] الهاشمي، رضا جواد، الملاحة النهرية في بلاد وادي الرافدين، مجلة سومر، م٣٧، ج١و٢، بغداد ١٩٨١، ص٤١.

[٥] روثن، تاريخ بابل، المرجع السابق، ص٧٥ .

[6] CDA. K .P. 64.

الأخشاب وكانت كبيرة الحجم[١]، و كانت الأكلاك تسير بمساعدة التيار من الشمال إلى الجنوب، و كانت الأكلاك الخشبية عند وصولها إلى مراكزها في الجنوب تُفكك و تباع أخشابها بأسعار جيدة[٢].

و كانت الأكلاك تصنع على شكل مربع أو مستطيل، و كان يتم رصف الأخشاب إلى جانب بعضها، و تُشَد نهايتها شَداً قوياً بالحبال أو لحاء الشجر[٣]، ثم يُربط فوقها أعمدة خشبية أخرى أفقية، و تحتها تُربط القرب المنفوخة المصنوعة من جلود الحيوانات النظيفة غير المثقوبة، و بعدها تُعد للنفخ بواسطة قصبة طويلة مخصصة لنفخ القرب[٤].

و بعد ذلك بدأت معرفتهم لصناعة القوارب من استخدامهم لجذوع الأشجار التي تبقى طافية فوق مياه الأنهار، و استخدموها فيما بعد في نقل حاجياتهم، فقد عملوا بعدها على تحسين جذوع الأشجار بقيامهم بتفريغ الجذوع الكبيرة و الضخمة بعد تقطيعها، ثم عملوا على نحت الجزء الأمامي منها و جعله مدبب لتسهيل عملية شق طريقها في الماء بصورة سريعة ، و هذه التحسينات تشكل النموذج الأول لصناعة القوارب[٥].

إن أقدم تسمية للقارب وردت في نصوص المرحلة الصورية يعود تاريخها إلى عصر الوركاء(٣١٠٠ ق.م)، و استخدمه السومريون ومن تلاهم من أقوام بلاد الرافدين قديماً ، و قد أطلق على القارب باللغة السومرية اسم MA_2[٦]، و كانت تسبقها دالة هي GIŠ للإشارة إلى أن صناعته كانت من الخشب، فوردت التسمية كما يلي يلي $GIS\ MA_2$ وأحياناً بصيغة MA_2 وحدها التي تعني قارب أو سفينة باللغة السومرية بشكل عام، و يقابلها بالأكادية إِلِپُّ eleppu[٧] و بالآشورية كِيبَرُّ kibarru[٨] و أقدم نموذج للقوارب عُثر عليه في مقبرة أور أور الملكية مع مجاذيفه، يبلغ طوله قدمين وفيه خمسة مقاعد و في الوسط مسند مقوس يشبه المظلة التي تحمي المراكب من حرارة الشمس أو المطر، أو ربما استخدمت لتثبيت سارية الشراع[٩]، وكان قسم كبير من القوارب في

---

[١] الهاشمي، الملاحة النهرية في بلاد وادي الرافدين، مرجع سابق، ص٤١.

[2] Macqueen, J. G: Babylon, London, 1964, P. 90.

[٣] الشهاب، شعبان رجب، الأكلاك مهنة فلوكلورية نهرية، مجلة التراث الشعبي، العدد٧، بغداد ١٩٧٥، ص١٠٠.

[٤] حبيب، عبد العزيز، وسائط النقل البحرية القديمة، مجلة التراث الشعبي، العدد١٢، بغداد ١٩٧٧، ص٧٦.

[٥]رشيد، فوزي، وسائط النقل المائية و البرية في بلاد الرافدين، مجلة النفط و التنمية، العدد٧- ٨، بغداد١٩٨١ ،ص١٠٠.

[٦] الهاشمي، الملاحة النهرية في بلاد وادي الرافدين، المرجع السابق، ص٤٩.

[7] CDA. E, P. 90 .

[8] CDA.K, P. 329.

[9] Margueron , J.C:Los Mesopotamicos , Madrid 1996, p.157.

البداية يُصنع من القصب الذي كان ينتشر في أهوار العراق، و مع مرور الزمن تطورت صناعة القوارب، فقد تمَّ استخدام الخشب إلى القصب في عملية التصنيع، و انتشرت فيما بعد صناعة القوارب في أرجاء بلاد الرافدين كافةً *(الشكل٢٨)*، فقد استخدم الآشوريون مادة الخشب في صناعة القوارب، و قد جلب الملوك الآشوريون عمالاً و صناعاً فينيقيين لأجل صناعة القوارب و السفن فيما بعد على غرار نماذج القوارب الفينيقية[١].

و أما عن شكل القارب، فقد كانت مقدمته و مؤخرته مقوستان و معقوفتان إلى الأعلى، و يبلغ طول و حجم هذه القوارب حوالي ٤٠ قدم، و كانت تُطلى القوارب بمادة من القار من الخارج لمنع تسرب الماء إليها ، و سيرت القوارب بالتجديف منذ بداية الألف الثالث ق.م[٢].

و قد واجهت القوارب تحديات قاسية، فإذا كان القارب طويلاً فإنه لم يكن يتحمل الإبحار في المياه الصعبة، حيث كان يتعرض للتحطم، و إذا كانت حمولته ثقيلة و كان الجزء الطافي منه صغيراً، فإنه ينقلب بسهولة في المياه الصعبة[٣].

كما استخدمت السفن التي تعتبر شكلاً متطوراً لصناعة القوارب، و قد أحدث استخدام السفن انقلاباً كبيراً في طبيعة العلاقات التجارية و نشاطها في بلاد الرافدين، بالإضافة إلى أهميتها في التنقلات المختلفة، لكون تلك السفن و لاسيما الكبيرة منها ذات تكاليف قليلة و تمتاز بقدرتها على قطع مسافات بعيدة ، و ذلك ساعد على تطور عمليات التجارة و النقل[٤].

و قد جاءت تسمية السفن باللغة السومرية MA[٥] و كانت تسبقها دالة أيضاً مثل القارب للدلالة على المواد المصنوعة من الخشب لتعرف بـ GIŠ MA ، و وردت بالأكاديةإلِبُّ eleppu /elippu و شاع

[1]Frankfort, H: The Art and Architecture of the Ancient Orient, London 1970, P.79.

[٢]الجويراوي، جبار، صناعة القوارب في ميسان، مجلة التراث الشعبي، العدد ٨ – ٩، بغداد ١٩٧٨، ص٧٧.

[٣] هودجز، مرجع سابق، ص٩٥.

[٤] رشيد، وسائط النقل المائية و البرية في بلاد الرافدين، مرجع سابق، ص١٠٠-١٠١.

[5] MDA, P. 122.

استخدام السفن منذ العصر البابلي القديم حوالي الألف الثاني ق. م، و عرفت السفينة بتسمية سَبِينَتُ sapinatu في العصر البابلي الحديث[١].

و قد صممت هذه السفن بشكل يساعدها على السير في الأنهار و القنوات، و تميز تصميمها بأنها كانت طويلة الشكل فقد بلغ تقريباً حوالي ٢٥ ذراع، حيث كان قياس الذراع الواحد يساوي حوالي ٥٠ سم في أيامنا هذه[٢].

و اختلف تصميم السفن طبقاً لنوع البضائع التي استخدمت لنقلها، حيث اختلف التصميم الداخلي للسفن من حيث الحجم و النوعية، فمثلاً السفن المستخدمة لنقل جرار الخمر و الزيوت تختلف عن السفن المستخدمة لنقل الأخشاب، و هكذا بالنسبة لتصميم السفن الأخرى[٣]. و كانت السفن في منتصف الألف الثالث ق.م ذات أشكال طويلة نسبياً، و لم تعتمد الصواري أو الشراع في حركتها، و إنما اعتمدت المجاذيف و هي في شكلها مطابقة تقريباً لشكل القارب المستخدم في أيامنا هذه في الأهوار و الأنهار حالياً في جنوبي العراق[٤].

أما السفن الأكادية، فكانت مستطيلة الشكل، و ذات حزوز أشبه بالقصب، ذات حجم كبير، عميقة، ذات جوانب عمودية مرتفعة، مقدمتها و مؤخرتها مقوسة على هيئة مثلث قاعدته عرض السفينة، و كانت تُطلى بالقار لتجنب نفاذ الماء إليها[٥]. و السفن الآشورية كانت مشابهة للقارب العادي، و كانت مؤخرة السفن تشبه ذيل السمكة الملتوي للأعلى[٦] و بالمجمل كان شكل السفينة أشبه بجسم السمكة لسهولة شقها أمواج البحر، و كانت السفن الآشورية مبنية بطابقين، الأول خصص للملاحين و الثاني خصص للجنود، و استخدمت في قسم من السفن المجاذيف في تسييرها، في حين استخدمت الأشرعة في القسم الآخر[٧].

[١] الهاشمي، الملاحة النهرية في بلاد وادي الرافدين، مرجع سابق، ص٣٩.

[٢] رشيد، وسائط النقل المائية و البرية في بلاد الرافدين، مرجع سابق، ص١٣.

[٣] الهاشمي، رضا جواد، "التجارة"حضارة العراق،ج٢ ،دار الجيل، بغداد ١٩٨٥، ص٢٢٠.

[٤] الهاشمي، الملاحة النهرية في بلاد وادي الرافدين، المرجع السابق، ص٤٣.

[5] Frankfort, H: Gods and Myths on Sargonid Seals, Iraq, Vol.1, part 1, 1934, P.19.

[6] Albenda, P,: The Palace of Sargon king of Assyria, Paris, 1986, P. 21.

[7] Unstead, R. J. and Forman,W. F:The Assyrians, London, 1980, P. 30.

و كانت السفينة البابلية ذات طرفين مرتفعين ينتهي كل طرف منهما بنهاية مسننة و كانت مقدمة السفينة و مؤخرتها عاليتين و محدبتين نحو الداخل[1].

و تمدنا النصوص المسمارية بالمراحل التي كانت تمر فيها صناعة السفن، ابتداء من وضع المخططات لأشكالها و أبعادها و تقسيماتها الداخلية، و توفير المواد الأولية اللازمة لصنعها، كالأخشاب الجيدة كخشب الأرز و الأبنوس، و الأوتاد و القصب و الزفت و القار، و تحضير أنواع من الزيوت للإكساء و الطلاء[2] فالخطوة الأولى في بناء السفينة كانت تبدأ بتهيئة المواد الأولية و لاسيما الأخشاب بأنواعها و حجومها، فيبدأ العمل بتثبيت خشبة الأساس(القاعدة) و تكون عادة كبيرة و متينة لتتحمل ثقل البناء القوي للسفينة، و تدعمها خشبتان جانبيتان للقاعدة، و تنتهي جدران السفينة بإطار خشبي يحيط بها من جميع الجهات، و بعد تثبيت القطع الخشبية الكبيرة يتم تركيب الهيكل العام للسفينة يعقبه ملئ الفراغات فيما بينها بقطع ألواح خشبية تمتد مع عرض السفينة، كما كانت تُحشى بعض الفراغات التي كانت بين الألواح العرضية بأوتاد أو قطع خشبية، و ذلك لردم الفراغات أولاً، و لزيادة تماسك الأخشاب مع بعضها ثانياً. و من ثم بناء مقدمة و مؤخرة السفينة، و تُشيَد بعدها فوق سطح السفينة غرفة أو أكثر حسب حجم السفينة، و كانت مخصصة لقائد السفينة، و بعد ذلك تُهيأ أدوات تسيير السفينة من المجاذيف و الصواري و الشراع و الحبال التي كانت تستخدم في ربط أجزاء السفينة و لاسيما الشراع كي تساعد في سحب السفينة أو تثبيتها عند هبوب الرياح و هكذا يكتمل بناء السفينة فيتم الاستعداد لإنزالها في الماء[3].

و كان العراقيون القدماء يقومون بعملية تصفية القار من الشوائب، و كانت تتم هذه العملية بإحماء القار في أفران خاصة تصل درجة حرارتها ما بين ٤٠ – ٥٠ درجة مئوية، و هي الدرجة التي تتحول منها مادة القار من صلبة إلى سائلة، ثم يسكب القار السائل على صفيحة ذات قطع مثقوبة للتصفية و من ثم يضاف إليه زيت ليمنحه ليونة كافية عند الاستعمال[4].

---

[1] Frankfort, H: Cylinder Seals, London, 1939, P. 62.

[2] الهاشمي، الملاحة النهرية في بلاد وادي الرافدين، مرجع سابق، ص٤٨.

[3] المرجع نفسه، ص٩٤.

[4] الهيثي، صالح فليح حسن، طريق القير إلى بابل، دراسة في الجغرافيا التاريخية، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد ٢٣، بغداد ١٩٨٩، ص ١٦.

و كانت سفن الآشوريين متطورة و متقنة الصنع، فقد بلغ طول بعضها ثمانية عشر متراً و استخدموا سفن خفيفة و جميلة تشبه السفن الفينيقية، و استخدموا السفن ذات الصف من المجاذيف من كل جانب[1]، كما صنعت السفن الكبيرة التي يديرها ثلاثون جذافاً و كانوا يجلسون في صفين الواحد مقابل الآخر على جانبي السفينة في حين يجلس في الوسط عدد من الأشخاص، و لم يستخدم الآشوريون في سفنهم الأشرعة و الصواري على نطاق واسع و ربما لسرعة تيار الأنهار الجارية في مناطقهم، بل اعتمدوا على قوة الجذافين التي كانت مطلوبة دوماً لمواجهة قوة التيار في أثناء تسيير السفن و خصوصاً السفن الكبيرة[2].

[1] الأحمد، سامي سعيد،" التجارة"، موسوعة الموصل الحضارية، ج١، الموصل ١٩٩١، ص٢٠٠.

[2] المرجع نفسه، ص٢٠١.

الفصل الثالث:

الرياضيات و الفلك:

أولاً: الرياضيات:

١- مصادر الرياضيات العراقية القديمة:

تُستنبط أهم المعلومات عن الرياضيات في بلاد ما بين النهرين قديماً من نوعين من النصوص الرياضية المسمارية. النوع الأول يتمثل في الجداول الرياضية، و النوع الثاني يتمثل في نصوص و قضايا علمية كانت تمثل المعادلات الجبرية التربيعية و عمليات أخرى تم صياغتها بتعابير هندسية[١].

و لم يكن عدد الألواح التي تم حلها كبيراً، فهي لا تعدو الستين لوحاً، بالإضافة إلى نحو مئتي لوح لذا فإن المتوفر أقل من مئة لوح يمثل أغلبها الرياضيات البابلية و تم التوصل إليها من حفائر غير مشروعة مما عرض معظمها إلى التبعثر (عدم التسلسل)، كما تعرضت الألواح المنفردة إلى الكسر قطعاً و أجزاء[٢]، لذلك فالباحث في الرياضيات الرافدية القديمة و خصوصا البابلية الحديثة يجد صعوبةً فيها أحياناً.

و يعتبر الكثير من الباحثين و المؤرخين أن أقدم الأرقام و الحسابات في تاريخ البشرية نشأ في بلاد مابين النهرين، إذ أن متطلبات الحياة في بلاد مابين النهرين هي التي قادت إلى نشوء الرياضيات، و من تلك المتطلبات، الحاجة إلى التقويم نظراً لاعتماد السكان في ذلك الوقت على الزراعة و ضبط الفصول، أيضاً الحاجة إلى الرياضيات لتلبية متطلبات العمليات التجارية المتسعة و الحاجة إلى الرياضيات في القيام بالأعمال الهندسية العمرانية المتنوعة كالطرق و الأبنية و شق القنوات[٣].

٢- الحساب و نظام العد المتبع:

الحساب هو أول ما يمكن أن نستهل به الكلام عن الرياضيات، و ما يميزه هو معرفة الأرقام التي ترجع لدى العراقيين القدماء إلى ظهور الكتابة، و كان استخدام الأرقام مهماً في التطور الحضاري، و كان نظام العد عند

---

[١] إسماعيل، حلمي محروس، الشرق العربي القديم و حضارته، مكتبة شباب الجامعة، الإسكندرية ١٩٩٧ ص١٢٠.

[٢] سارتون، مرجع سابق، ص١٦٣.

[٣] دلو، برهان الدين، حضارة مصر و العراق، دار الفارابي، بيروت ١٩٨٩، ص٣٤٤.

السومريين بدايةً يشكل خليطاً عجيباً من الطريقتين العشرية و الستينية، و كانت الأعداد عندهم معدودة من خمسة نسبةً إلى أصابع اليد، و يبدأ بالطريقة التالية:

آش ١

من ٢

إش ٣

لمو ٤

أي(أو) يا ٥

و لما كان العدد ٥ غير كافٍ كما هو واضح، فإنهم أضافوا ((أي)) إلى الأرقام السابقة ليضاعفوها وهذا يعطينا:

آش(ياشي) ٦

إيمين(أي – مين) ٧

أو شو(أي – إش) ٨

إلمو(أي- لمو) ٩ [١]

أما الرقم ١٠ فكان له اسم آخر هو (أو) و ضعفه ٢٠ هو(نش) و من العشرة ومضاعفاتها جاءت مركبات هي:

أوشو أو(شي) أو ثلاث عشرات= ٣٠

نيش مين= عشرونان ٢×٢٠=٤٠

نينو(نين أو)= عشرونان +عشرة =٥٠ [٢]

---

[١] ابراهيم، نجيب ميخائيل، مصر و الشرق الأدنى، ج٦، دار المعارف ١٩٦١، ص٢٢٨.

[٢] روثن، علوم البابليين، مرجع سابق، ص١١٤.

أما العدد ٦٠ فله اسم خاص و ليس كغيره فهو (جش) و هو أساس النظام العددي كذلك، و كان مربعه هو (سار)= ٣٦٠٠، و لقد قرن السومريون واحدات النظام الستيني الأساسية بآلهتهم، و أدخلوها في أساطيرهم، و كانت أساس تصوراتهم حول نظام الوجود[١]، و إلى هذا النظام يعود تقسيم اليوم إلى ٢٤ ساعة و الساعة إلى ٦٠ دقيقة و الدائرة إلى ٣٦٠ درجة[٢].

و كانت واحدات النظام الستيني الأساسية هي ١، ١٠، ٦٠، ٦٠٠، ٣٦٠٠، ٣٦٠٠٠ الخ...، حيث كانت هذه القاعدة تعتمد على تناوب الجداء بعددين هما ٦، ١٠

١= ١

١٠= ١٠

١٠×٦= ٦٠ =٦٠

١٠× ٦× ١٠= ٦٠٠ =٦٠×١٠

١٠×٦ ×١٠ ×٦= ٣٦٠٠ =$٦٠^{٢}$

١٠× ٦×١٠×٦×١٠ =٣٦٠٠٠= $٦٠^{٢}$×١٠ [٣]

وقد دُمجت واحدتا الستة و العشرة، بالرغم من أن النظام الستيني يمكن أن يعتمد على الواحدات التالية فقط ١، ٦٠، $٦٠^{٢}$، $٦٠^{٣}$، الخ...، و السبب في ذلك يعود إلى حاجة السومريين للتبسيط، فليس من السهل إعطاء تسميات لستين رقماً قبل العدد ستين، أما بهذه الطريقة فيسهل إعطاء أسماء للأرقام العشرة الأولى، و للوحدات الفرعية ٢٠، ٣٠، ٤٠، ٥٠، مما يسهل العد و العمليات الحسابية، و كذلك تدوين الأرقام[٤].

و بالطريقة الستينية يمكن الاكتفاء بوضع علامة مسمارية للرقم ١ وهي و تستخدم كذلك للستين و مضاعفاته، و علامة أخرى للعشرة هي ، و بحسب مبدأ القيمة العددية بالنسبة إلى المرتبة يمكننا كتابة الرقم العشري ١٥١ بحسب الطريقة الستينية من اليسار إلى اليمين

[١] الخوري، مرجع سابق، ص٧٣.

[٢] دلو، مرجع سابق، ص٣٤١.

[٣] باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، مرجع سابق، ص٣٣٤.

[4] Hodgking, L, A history of mathematics, Oxford, 2005, P.37.

لأن هذا يساوي بحسب المرتبة ٢×٦٠+ ٣١= ١٥١ وبالتالي فإن العلامة يمكن قراءتها برقم ١ أو٦٠ موجبة أو سالبة أو كسراً صحيحاً[١]. و يعود هذا التكرار في العلامات الدالة على الأرقام و انحسارها إلى طبيعة الخط المسماري[٢].

لقد دلت هذه الطريقة على درجة عالية من التجريد الحسابي تدعو إلى الدهشة و يستحيل على الباحث أن يعرف أصل اكتشافهم لهذه الطريقة، هل كانوا من الحاسبين العباقرة الذين استنبطوا هذه التجربة من تجربة طويلة، أو أن الطريقة نفسها شحذت جهودهم نحو حسابات بالغة في التعقيد و تجارب جبرية عالية[٣].

و بذلك يكون السومريون قد أنشؤوا أول بنية رياضية بإيجادهم قاعدة العد الستيني[٤]، و فيما بعد اعتمد الأكاديون الأرقام السومرية وضبطوها وفق نظامهم الخاص، و طوّر الأكاديون نظام عد عشري، و كان قد انتشر في معظم الشرق الأدنى القديم، فعملوا على إدخال واحداته إلى نظام العد الستيني، و بخاصة في واحدتي المائة و الألف و أطلق الأكاديون على الستين لفظة (شوشي)، و كتبوها بالشكل [٥].

و اعتمد الأكاديون خلال النصف الأول من الألف الثاني ق.م النظام الستيني حيناً و النظام الستيني العشري حيناً آخر، و أحياناً كانوا يكتفون بالنظام العشري، و عندما حلت اللغة الأكادية محل اللغة السومرية بشكل نهائي، حل نظام العد العشري المسماري محل النظام الستيني السومري، و انتشر استخدام رموز واحداته الأساسية، و ظل الأكاديون يتبعون في نظامهم هذا أسلوب الجمع للوحدات و العشرات، أي أنهم كانوا يكررون رمز الواحد و رمز العشرة عدداً من المرات يوافق الرقم المراد كتابته، و اعتمدوا أسلوب الجداء لكتابة المئات و الآلاف[٦].

و احتفظ البابليون ورثة السومريين(عصر الإحياء السومري) بالنظام الستيني السومري في النصوص العلمية، و لم يأخذوا بالنظام الستيني العشري الأكادي، و بذلك تجنبوا إرباكات كثيرة دون شك[٧].

---

[١] باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، مرجع سابق، ص٣٣٥.

[٢] سارتون، مرجع سابق، ص١٦٤.

[٣] المرجع نفسه، ص١٦٥.

[٤] الخوري، مرجع سابق، ص٨٠.

[٥] المرجع نفسه، ص١١٧.

[٦] المرجع نفسه، ص١١٩.

[٧] روثن، علوم البابليين، مرجع سابق، ص١١٤.

و يُرجح استخدام البابليين للنظام الستيني كونهم اعتادوا التعامل فيه و لأنه كان يوافق إلى حد كبير تقويمهم و معارفهم الفلكية، بالإضافة إلى أن ديانتهم ترتكز في الكثير من جوانبها على الرقم ٦٠ و مضاعفاته[١].

كما استخدموا أيضاً النظام العشري، حيث لم يكن النظام الستيني نظاماً حكيماً في بداية الأمر، فالسومريون بدؤوا بالعد على أصابعهم كما ذُكر سابقاً، و ذلك من ١ إلى ٥، ثم ٥ زائداً٢، و ٥ زائداً ٣ و هكذا حتى العشرة، و بعد العشرة كان يُشار إلى الأعداد على النحو التالي ١٠ زائداً ١، ١٠ زائداً ٢، و هكذا حتى العشرة مرتين(٢٠)، ثم العشرة ثلاث مرات(٣٠) و كذلك حتى ٦٠ على أنها الوحدة الأعلى[٢].

و بالتالي يمكن القول بأن نظام العد (السومري- البابلي) كان خليطاً من الأساس العشري و الأساس الستيني، و مع أن أقدم رياضييهم قد ابتدؤوا بالأساس العشري الذي يقوم على مبدأ التكرار و الجمع فيما يتعلق بالأعداد الأصغر من الستين، إلاّ أنهم فضلوا النظام الستيني فيما يتعلق بالأعداد الأكبر من الستين[٣].

٣- اكتشاف الصفر:

و مع أهمية المرتبة العددية و صلاحية النظام الستيني الذي كان أساس الرياضيات آنذاك، فأن نقصاً خطيراً كان يشوب نظام العد المستخدم في الرياضيات، و ذلك النقص هو خلوه من علامة أو رمز للتعبير عن المرتبة العددية الخالية من كتابة الأرقام(أي انتفاء وعدم وجود الصفر)، فأدى ذلك إلى وقوع الالتباس في قراءة قيم الأعداد[٤]، فكان عدم وجود الوحدات من مراتب معينة يُعبر عنه بفراغ فاصل، و ذلك ما كان يزيد في الغموض و الالتباس، و هو ما يزيد كثيراً في صعوبة حل الألواح الرياضية[٥].

و لذلك كانوا عندما يكتبون مجموعة من الأرقام التي ليس في إحدى من مرتباتها رقم كمرتبة المئات مثلاً، كانوا يضعون علامة مسمارية تعني الصفر، مخافة أن الشخص الذي سيقوم بعد فترة باستنساخ الرقيم لا ينتبه إلى الفراغ، فيضع الأرقام الواحد تلو الآخر فيتسبب ذلك بتغيير قيمتها العددية، و تلك العلامة المسمارية تساوي علامة

---

[١] الخوري، مرجع سابق، ص١٢٦.

[٢] روثن، علوم البابليين، مرجع سابق، ص١١٤.

[٣] باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، مرجع سابق، ص٣٣٥.

[٤] غزالة، مرجع سابق، ص٢١٣.

[٥] سارتون، مرجع سابق، ص١٦٥.

اللاشيء و التي هي نفسها الصفر، و مثلوها بالإشارة المسمارية التالية و ذلك حوالي القرن السادس ق.م[1].

و قد كاد الرياضيون البابليون أن يستعملوه كاستعماله في الرياضيات الحديثة، و لاسيما في الحسابات الفلكية الرياضية، حيث استعمل الصفر آنذاك كما يستعمل الآن لحفظ المرتبة العددية الخالية من العدد. فإذا أُريد كتابة العدد ٣٦١٠ العشري بالطريقة الستينية، و بموجب استعمال هذه العلامة المتخذة للصفر كانوا يكتبونه بالشكل، فإذا رمزنا لهذه العلامة ب(و٠و) فتكون كتابة الرقم السابق كالآتي ١٠،٠،١٠ أي ٦٠[2] +١٠[2].

٤- العمليات الحسابية (الجبر و الهندسة):

عرف العراقيون القدماء العمليات الحسابية من جمع و طرح و ضرب و قسمة، و تبين ذلك من خلال النصوص و الجداول الرياضية التي عُثر عليها من خلال الرقم الطينية التي تم العثور عليها.

الجمع و الطرح:

كان يُشار إلى المجموع بكلمة (جمع) و إلى النتيجة بكلمة (المجموع) أو (الحاصل)[3]، و عند جمع رقم مع آخر عبروا عنه بوضع a-na بين الرقمين، و عند طرح رقم من رقم آخر استخدموا الكلمة السومرية LAL بين الرقمين، و رغم وجود تلك العلامتين الدالتين على عمليتي الجمع و الطرح إلا أن الكتبة غالباً كانوا يجرون العمليتين عقلياً دون شرح لهما[4].

و لتسهيل عملية الطرح عند البابليين وضعوا قوائم سُميت بالمعكوسة، و رمزوا لها ب(IGI) التي تعني معكوس أو اشتقاق رمز. و كانت تلك القوائم متطورة جداً، و تشمل على ١٥٧ كسراً ذات مؤشر تصاعدي من ١ إلى ٣، و تأتي هذه القوائم على النحو التالي:

IGI إيجي ٢=٣٠ و تعني القسم الثاني من الوحدة(٦٠) هو ٣٠ أو $\frac{1}{2}$

[1] كييرا، مرجع سابق، ص ١٧١.

[2] باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، مرجع سابق، ص٣٣٦.

[3] روثن، علوم البابليين، مرجع سابق، ص١٢٠.

[4] الراوي، فاروق ناصر، حضارة العراق، ج٢، دار الجيل، بغداد ١٩٨٥، ص٣٠١.

IGI إيجي٣= ٢٠ و تعني القسم الثالث من الوحدة(٦٠) هو ٢٠ أو $\frac{1}{3}$

IGI إيجي ٤= ١٥ و تعني القسم الرابع من الوحدة(٦٠) هو١٥ أو $\frac{1}{4}$

IGI إيجي ٥=١٢ و تعني القسم الخامس من الوحدة(٦٠) هو١٢ أ و $\frac{1}{5}$

IGI إيجي ٦= ١٠ و تعني القسم السادس من الوحدة(٦٠) هو١٠ أو $\frac{1}{6}$

كما استخدموا للدلالة على عملية الضرب لفظة(اصعد إلى، ارفع)، أو لفظة(مرة)، و استخدموا الكلمة a-ra بين رقمين للدلالة على عملية الضرب *(الشكل٢٩)*، و مثال عن استخدام الكلمات في الضرب:

١ مرة ١=١

٢ مرة =٤

٣ مرة ٣= ٩

٢٥مرة ١= ٢٥

٢٥ مرة ٢= ٥٠

٢٥مرة ٣=٧٥

٢٥مرة ٤ = ١٠٠ الخ...[١]

أما عملية القسمة فكانوا يقومون بها بطريقة طريفة، فإذا أرادوا أن يقسموا عدداً على ١٥ ضربوا العدد في $\frac{1}{15}$ [٢].

و كانوا يستخدمون أيضاً الجداول المعكوسة و طريقتها كانت كالآتي:

لقسمة آ على ب كان الرياضي يبحث في الجداول عن المدلول الستيني للكسر $\frac{آ}{ب}$ ثم كان يُضرب ذلك في آ[٣] *(الشكل٣٠)*.

---

[١] روثن، علوم البابليين، مرجع سابق، ص١٢٠.

[٢] الراوي، حضارة العراق، مرجع سابق، ص٣٠٢.

[٣] روثن، علوم البابليين، المرجع السابق، ص١٢٢.

كما استخدموا الجذور التربيعية للأعداد من خلال جداول مربعات الأعداد من ١ إلى ٦٠ (الوحدة الكبرى) *(الشكل٣١)* فمثلاً:

١هو جذر مربع ١ = ١

جذر مربع ٢=٤

جذر مربع٣= ٩

و يمكن أن تستمر مثل هذه الجداول في إيجاد جذور أو مربعات أعداد كبيرة مثل: جذر مربع ٦٧= ٤٤٨٩ [١]

كما كان يستدل على الجذور التكعيبية في الجداول الرياضية كالآتي:

١ هو تكعيب ١

٨ هو تكعيب٢

٢٧ هو تكعيب ٣

٦٤ هو تكعيب ٤ وهكذا...[٢]

و وجدت لديهم جداول تتعلق بالجذور التربيعية و التكعيبية معاً:

فمثلاً $٢^{١}$=٢   ٢   ٤

$٢^{٢}$=٤   ٣   ٨

$٢^{٣}$=٨   ٤   ١٦

$٢^{٤}$= ١٦   ٥   ٣٢

$٢^{٥}$= ٣٢   ٦   ٦٤ الخ....[٣]

كما وُجد في بعض الجداول الرياضية ما يدل على معرفتهم باللوغاريتم، و ورد ذلك بشكل سؤال رياضي يُطلب فيه إلى أي قوة يجب رفع عدد معين حتى تكون النتيجة عدداً معيناً آخر[٤]، و معنى ذلك إيجاد لوغاريتم

---

[١] الراوي، حضارة العراق، مرجع سابق، ص٣٠٩.

[٢] روثن، علوم البابليين، مرجع سابق، ص١٢٣.

[٣] الراوي، حضارة العراق، المرجع السابق، ص ٣٠٩.

[٤] باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، مرجع سابق، ص٣٣٧.

عدد معين من قاعدة أو أساس معين. و لكن البابليين لم يضعوا قاعدة عامة مشتركة يرتبون بموجبها الجداول لاستعمالها في الحسابات العلمية كما في الوقت الحالي، و ربما يرجع منشأ اللوغاريتمات عندهم إلى قيامهم بحساب الربح و المسائل المتعلقة به، و بالتالي كان نتيجة منطقية لمعرفتهم الواسعة في ضرب الأعداد و رفعها إلى القوى، و أخذ جذورها التي جاءت على هيئة لوغاريتمات كالجدول التالي:

$\frac{1}{4}$	٢
$\frac{1}{2}$	٤
$\frac{3}{4}$	٨
١	١٦

و معنى الجدول :

$١٦^{١/٤} = ٢$

$١٦^{١/٢} = ٤$

$١٦^{٣/٤} = ٨$

$١٦^{١} = ١٦$ [١]

أي أن الأعداد في جهة اليمين هي لوغاريتمات الأعداد في جهة اليسار من القاعدة١٦، و هذا الجدول:

٢	١
٤	٢
٨	٣
١٦	٤
٣٢	٥
٦٤	٦

و تفسير الجدول:

$٢ = ٢^{١}$

$٤ = ٢^{٢}$

---

[١] باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، المرجع السابق، ص٣٣٨.

$8 = 2^3$

$16 = 2^4$

$32 = 2^5$

$64 = 2^6$

أي أن الأعداد في جهة اليسار هي لوغاريتمات الأعداد في جهة اليمين من القاعدة ٢.[1]

و عرف العراقيون القدماء حل المعادلات الجبرية، من الدرجة الأولى والثانية و الثالثة، و اتبعوا في حلها عمليات مدهشة[2]، و بلغت براعتهم الجبرية درجة كبيرة بحيث استطاعوا أن يقوموا بما يعادل الكثير من العمليات الجبرية المألوفة لدينا، كاختزال الرموز المتماثلة، و حذف كمية مجهولة بالتعويض، و إدخال كمية مجهولة مساعدة. و قد عرف السومريون بدايةً المطابقة التي نعبر عنها بالمعادلة (أ +ب)^2 = أ^2 +٢أب +ب ^{2} [3]

و برع العراقيون القدماء في مجال الرياضيات الهندسية، فكانوا على معرفة بكيفية حساب سطوح وأشكال هندسية عديدة، و حجوم بعض الأشكال المجسمة، كحساب مساحة المربع و المستطيل و شبه المنحرف و المثلثات القائمة الزوايا و المتساوية الساقين، وصولاً إلى سبقهم في نظرية فيثاغورث[4] *(الشكل ٣٢)*. و قاسوا حجوم العديد من المجسمات كالإسطوانة و المخروط و المخروط المقطوع، و الهرم الرباعي المقطوع و غيرها[5].

و حلوا هذه المسائل بالدستور الآتي:

$$ح = ع\left[\left(\frac{أ+ب}{2}\right)^{2} + \frac{1}{3}\left(\frac{أ-ب}{2}\right)^{2}\right]$$

على اعتبار ح= حجم الهرم المقطوع، و ع ارتفاعه، أ، ب طول كل ضلع من القاعدتين السفلى والعليا[6].

كما عرفوا خواص الدائرة و حسبوا محيطها، و بينوا علاقة المحيط بالقطر، و عرفوا مساحتها، و اكتفوا من العلاقة بين محيط الدائرة و بين قطرها بعدد تقريبي هو(٣).[7]

---

[1] باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، المرجع السابق، ص٣٣٩.

[2] سارتون، مرجع سابق، ص١٧٠.

[3] المرجع نفسه، ص١٧١.

[4] Hodgking. L, O.P, cit, p. 40.

[5] الراوي، حضارة العراق، مرجع سابق، ص٣١٠.

[6] باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، المرجع السابق، ص ٣٤٠.

[7] روثن، علوم البابليين، مرجع سابق، ص١٢٦.

و كانت مساحة الدائرة عندهم تساوي $\frac{1}{12}$ من مربع محيطها على اعتبار π=٣ بشكل تقريبي، علماً أن π =٣،١٤ حالياً.[١]

ثانياً: الفلك:

١- مصادر الفلك:

يُعتبر علم الفلك من أقدم العلوم التي عرفها الإنسان القديم، و يمكن القول أن علم الفلك نشأ متأثراً بالزراعة، فقد لاحظ الإنسان القديم النجوم المضيئة في السماء، و تدريجياً ربط ظهورها و اختفائها بالزراعة و مواعيدها، كالحراثة و البذار و الحصاد.

و على الأغلب فقد كانت السماء الصافية في معظم أيام السنة و نجومها الساطعة، من أهم الأسباب للتفكير بها و ملاحظة حركاتها و تسجيل مواعيد ظهورها و غيابها[٢].

و قد ارتبط علم الفلك ارتباطاً مباشراً بعلم الرياضيات، حيث ساعدتهم الأسس الرياضية التي وضعوها على تقدم علم الفلك[٣].

فاستخدام الرياضيات في الفلك يُعتبر خطوة هامة متقدمة في تاريخ العلوم الرافدية القديمة، و هامة بنفس الوقت لجيرانهم من الغرب و الشرق[٤].

و تُعتبر النصوص الفلكية التي تم العثور عليها هي المرجع الأساسي للتعرف إلى ما كان عليه علم الفلك في بلاد الرافدين قديماً، فبعض تلك النصوص اختص بالفلك الرياضي الذي يُقصد به سلوك الظواهر السماوية، كتواريخ ظاهرتي الخسوف و الكسوف، و أول مشاهدة للقمر، و النجوم و الكواكب، و أسماء الأشهر، و إعطاء حسابات لذلك[٥].

و أيضاً نصوص الفلك اللارياضي أي (الفألي) و هي النصوص التي تحتوي مصطلحات فلكية ذات علاقة بالفأل، و ترجع كثرة هذه النصوص إلى اعتقاد العراقيين القدماء، بأن مصير البلاد و الملك يرتبط بحركة الأجرام

---

[١] السامرائي، خالد أحمد، رياضيات وادي الرافدين و أثرها في التراث الفكري الرياضي، مجلة المورد، العدد الرابع، مج١٤، ١٩٨٥، ص٧٤.

[٢] السامرائي، محمد رجب، علم الفلك عند العرب، بغداد ١٩٨٤، ص٣١.

[٣] الأسود، مرجع سابق، ص٢٥.

[٤] باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، مرجع سابق، ص٣٥٦.

[٥] غزالة، مرجع سابق، ص٢١٩.

السماوية، الأمر الذي أوجب مراقبتها، و تحليل علاقتها مع بعضها من جهة، و مع البلاد و الملك من جهة أخرى[١].

٢- بعض الجذور السومرية:

شهدت الفترة السومرية ولادة كل فروع العلم الأولية من كتابة و حساب و هندسة لتتطور في الفترات اللاحقة إلى علم الرياضيات وصولاً إلى علم الفلك، و لكن النصوص المكتشفة لم تقدم معلومات كافية عن علم الفلك خلال الفترة السومرية ما عدا بعض الرقم المهمشة، التي وردت على أجزاء منها أسماء عدد من الكواكب و النجوم و التي تعود بتاريخها إلى أواخر الألف الثالث ق.م[٢].

و قد وردت مصطلحات فلكية في قصة الخليقة التي تعود إلى الألف الثالث ق.م، و ضمت أسماء البروج و الكواكب و النجوم، بالإضافة إلى تحديد الأوقات كالسنة و الشهر و اليوم.

حيث ابتدأت قصة الخليقة إينوما ايليش (enuma- eliš) عندما في الأعالي، و جاء في الأسطر الأولى منها مايلي:

1: e-nu –ma e-liš la na- bu- u ša- ma-mu

2: šap- liš am- ma- tum šu- ma la zak- rat

وترجمتها كالآتي:

١- في الأعالي عندما لم يكن للسماء اسم بعد

٢- في الأسفل عندما لم يكن للأرض اسم بعد

و في ترجمة الرقيم الخامس من الألواح السبعة لقصة الخليقة يرد ما يأتي:

صنع (مردوك) مقراً للآلهة العظام

و وضع كواكبها وهي أبراج لوماشي[٣] على مثالهم

و عين لكل شهر من الشهور الأثني عشر ثلاثة كواكب

---

[١] الراوي، حضارة العراق، مرجع سابق، ص٣١٧.

[٢] رشيد، فوزي، علم الفلك و قياس الأوقات في بلاد الرافدين، مجلة آفاق عربية، ١٩٨٤، ص١٠٧.

[٣] لوماشي: مجموعة من النجوم أو البروج السبعة الآتية (نجمة الجبار، نجمة الدجاجة، برج الأسد، نجمة الكلب، نجمة الأصغر، برج القوس أو نجمة قنطورس).

عين نيبيرو[1] ليحدد عدد الأيام[2]

و فيما بعد استخدم الآشوريون و البابليون حركات الكواكب و النجوم في كشف الطالع، و معرفة مصير البلدان و الملوك[3]، و اعتقدوا بأن الظواهر الطبيعية و حركة الأجرام السماوية قوى خفية *(الشكل ٣٣)*، فكانوا يفكرون بكيفية التخلص من شرورها، و العمل على احترام قواها و تنفيذ أوامرها، و ذلك اعتقاداً منهم بالحصول على حياة أفضل، و بذلك تطورت عملية مراقبتها اليومية و الشهرية و بالتالي عبادتها[4].

٣- العلاقة بين التنجيم و الفلك:

يُعتقد أن علم الفلك نشأ من التنجيم، الذي يعتمد على ربط الحوادث السماوية بمصائر البشر، و فيما بعد ابتعد عنه نظراً لعدم صحة محتواه، و استخدمت بعض الأرصاد الفلكية الأولى لقراءة الفأل، و هنا يجب التفريق بيت التنجيم الذي يعتمد على نظرية التماثل بين الأرض و السماء، و بين قراءة الفأل المعتمدة على حركات الأجرام السماوية[5].

فالفلك نشأ أساساً لتنظيم الوقت و التقويم الذي ساعد على توسيع معرفتهم التجريبية الفلكية، و تطويرها للوصول بها إلى مرحلة علمية منتظمة، و ذلك باعتمادهم على العلوم الرياضية، و لهذا فمن الطبيعي أن يكون علم الفلك قد نشأ من التنجيم، باعتبار أن علم الفلك نشأ من حاجات الإنسان القديم[6].

و كان التنجيم(Astrology) ينقسم إلى نوعين:

الأول: تنجيم بدائي نشأ في الألف الثالث ق.م، و استخدم أيضاً في الألفين الثاني والأول ق.م، و استمر لفترات لاحقة ويُعرف بمعرفة الأحكام(Judical Astaology)، و كان يُعنى بالكوارث الطبيعية كالفيضانات و المجاعات و العواصف و الزلازل، و أثرها على البلاد[7].

---

[1] نيبيرو: كوكب المشتري.

[2] باقر، طه، فرنسيس، بشير، الخليقة و أصل الوجود، مجلة سومر، ج١، م٥، ١٩٤٩، ص٢٧-٢٨.

[3] رشيد، علم الفلك و قياس الأوقات في بلاد الرافدين، مرجع سابق، ص١٠٩.

[4] المرجع نفسه، ص١١٠.

[5] ساغز، هاري، عظمة بابل، ترجمة: عامر سليمان، لندن ١٩٦٢، ص٢٥٥.

[6] باقر، طه، موجز في تاريخ العلوم و المعارف في الحضارات القديمة العربية و الإسلامية، بغداد ١٩٧٨، ص٨٨.

[7] عبد الرحمن، حكمت نجيب، دراسات في تاريخ العلوم عند العرب، بغداد ١٩٧٧، ص٧٧ .

الثاني: و يُعرف (بالطالع) اختص بمراقبة النجوم و معرفة حركتها، لتطبيق تأثيرها على الأفراد، و لم يُعرف هذا النوع من التنجيم في العراق إلاَ في الأزمنة المتأخرة في العهد السلوقي[١].

و بالتالي فإن العراقيين القدماء عملوا في علم الفلك، و لكنهم كانوا منجمين، و لاحظوا حركات النجوم لأجل التنبؤات، و معرفة مستقبل الإنسان، و ما سيحل به من أحداث، لذلك ما من شك بأن علم الفلك كان مرتبطاً بالتنجيم و قد تطور منه[٢].

٤- الكواكب:

واصل الكلديون عادات من سبقهم في محاولة قراءة المستقبل استناداً إلى الأجرام السماوية و رصدها، فهم اعتبروا الكواكب التي كانت معروفة عندهم(عطارد، الزهرة، المريخ، المشتري، و زحل) على أنها القوى التي كانت تتحكم في مستقبل البشر و أحوالهم، و أن الآلهة البابلية الخمسة الرئيسية تتمثل في هذه الكواكب الخمسة، بالإضافة إلى الشمس و القمر، و اعتبروا أن لهذه الكواكب حركة خاصة و محدودة و غير خاضعة لحركة قياسية محددة، و بأنها تُنبئ بأحداث المستقبل و تشرح للناس مخططات الآلهة الخيَرة، كما استنتجوا طالع البشر من إشراقة الكواكب و مغيبها و لونها[٣].

و هناك العديد من المصطلحات السومرية و الأكادية التي استخدمت للتعبير عن الكواكب MULU /MULبالسومرية، و قابلها بالأكادية كاكّابو kakkabu أي بمعنى كوكب أو نجمة[٤]، و قد رُبط رُبط كل كوكب بإله معبود آنذاك فالشمس أصبحت الإله(شمش)، و القمر إله القمر(سين)، و المشتري الإله(مردوك)، و الزهرة الآلهة(عشتار)[٥].

-كوكب عطارد(Mercury):

يعتبر كوكب عطارد من أصغر الكواكب المكتشفة و أقربها إلى الشمس، و أطلق عليه MUL. UDU. IDIM. GUD. UDباللغة السومرية، وبالأكادية sihtu بمعنى قفزة أو سرعة، و يدل هذا المصطلح إلى

[١] أنيس، عبد العظيم، العلم و الحضارة، مصر ١٩٦٧، ص٥٨.

[٢] كييرا، مرجع سابق، ص ١٧٢.

[٣] غزالة، مرجع سابق، ص ٢١٥.

[٤] لابات، رينيه، قاموس العلامات المسمارية، المجمع العلمي، بغداد، ٢٠٠٤، ص٤١٢.

[5] Sachs, A."A Classic fiction of the Babylonian Astronomical Tables of the Seleucid Period" JCS, VOL.II,No,4, 1984,P. 273.

سرعة كوكب عطارد، و هذا ما اكتشفته الأبحاث الفلكية الحديثة على انه أسرع الكواكب السيارة[١].

و أُطلق عليه في عدة نصوص اسم (نجمة الكلية)، ربما لأنه يشبه الكلية MUL. BIR dUDU. IDIM. GUD.UD و معناه ، نجمة الكلية(هي) عطارد، كما رُبط كوكب عطارد بالإله نابو(nabu)[٢].

كان عطارد يُعتبر نذيراً لكثرة الأمطار و الفيضانات في أي شهر يظهر فيه، كما أُعتبر ظهوره في شهر تموز دليل على وفيات كثيرة ستحدث و هذا النص يوضح ذلك:

MUL. UDU. IDIM ina ITIŠU IGI. LAL UŠ MEŠ GAL. MEŠ an-nu- ti ša dGUD. UD

و ترجمته: إذا أصبح كوكب عطارد مرئياً في شهر تموز، ستحدث وفيات و ذلك بسبب كوكب عطارد[٣]

و ربطوا كوكب عطارد مع النجوم و البروج ، و منها برج العذراء، فاعتبروا أن ظهور عطارد في منطقة العذراء، دليل على حصاد وفير و رزق كثير في البلاد[٤].

- كوكب الزهرة(**Venus**):

تُعتبر أرصاد الزهرة من أهم الأرصاد التي قام بها سكان العراق القدماء و لاسيما الكلديون، حيث سجلوا أول ظهور وآخر ظهور لها، و عرفوا طول مدة اختفائها[٥]، و وردت تسميات ومصطلحات لكوكب الزهرة مثل MUL DILI. BAD أو dDILI. BAD بالسومرية، و قابلها بالأكادية dil- bat، و المصطلح الثاني BAN بالسومرية، و قابله بالأكادية كاشتو qaštu بمعنى النجم الأكثر بريقاً[٦]، و ربط العراقيون القدماء كوكب الزهرة بالآلهة عشتار، و اعتقدوا أن اختفاء الزهرة يرد رمزه في أسطورة نزول إنانا- عشتار إلى العالم السفلي[٧].

و أرفقوا ظهور و غياب كوكب الزهرة بأنواع من الفأل الملائم لكل حالة، فمثلاً: إذا اختفت الزهرة في الشرق في اليوم الواحد والعشرين من شهر آب، أو ظلت مختفية في السماء لمدة شهرين و١١ يوم، ثم شُوهدت في الغرب

---

[١] لابات، قاموس العلامات المسمارية، مرجع سابق، ص ٤١٢.

[2] SAA, 8,325, 5, P. 185.

[3] SAA, 8, 158, r.9-6, P. 93.

[٤] روثن، علوم البابليين، مرجع سابق، ص ١٠١.

[٥] سارتون، مرجع سابق، ص ١٧٧.

[٦] لابات، قاموس العلامات المسمارية، المرجع السابق، ص ٢٥٦

[٧] روثن، علوم البابليين، المرجع السابق، ص ١٠٢

في اليوم الثاني من شهر أيلول، فإن أمطاراً سوف تهطل في البلاد و إن خراباً سيحل في السنة السابعة. و إذا اختفت الزهرة في الغرب في اليوم الخامس والعشرين من شهر تموز و ظلت مختفية في السماء سبعة أيام، ثم شوهدت في اليوم الثاني من آب في الشرق فستكون أمطاراً في البلاد، و سيقع الخراب بها في السنة الثامنة. و هذه الأرصاد كانت تؤخذ بحسب الشهور التي كانت فيها الزهرة غير مرئية ثلاثين يوماً[١].

كما ربطوا حركة كوكب الزهرة في إحدى النصوص الفلكية بطول عمر الملك، فقد ورد في إحدى النصوص : "إذا احتفظ الزهرة بموقع ثابت تكون أيام الحاكم طويلة ويسود الاستقرار في البلاد،وإذا سار الزهرة في درب إيا و توقف ستحل اللآلهة السلام إلى بلاد الغرب(أمورو)"[٢]

كما عرفوا مدة اقتران الزهرة و قدروها بـ٥٨٤ يوم، كما عرفوا مدة الثماني سنوات التي تظهر فيها الزهرة خمس مرات في نفس المواقع كما تُشاهد من الأرض[٣] *(الشكل٣٤)*.

- كوكب زحل(Saturn):

اعتبر الكلدان أن كوكب زحل هو الكوكب الأكثر أهمية بين الكواكب، و الأشد تأثيراً في حياة و مستقبل البشر[٤].

و وردت العديد من التسميات في النصوص المسمارية التي أطلقت على كوكب زحل و منها .GIR TAB,UDU. IDIM. SAG.UŠ, ^{d}LU, LIM, GEN. NAبالسومرية، و يقابلها بالأكادية كَيَمانو kaiamanu و التي تعني الثابت الراسخ[٥].

و أظهرت نصوص وتقارير فلكية عُثر عليها في بعض الألواح المسمارية، بأنهم تمكنوا من رصد كوكب زحل، و تمكنوا من تحديد موقعه، كما عرفوا تاريخ ظهوره، فقد ورد في إحدى التقارير المقدمة لأحد الملوك:"في اليوم ١٤ رؤي القمر والشمس سوياً في الليل، القمر محاط بهالة، زحل واقف داخل الهالة مع القمر"[٦].

---

[١] سارتون، مرجع سابق، ص ١٧٧

[2] SAA, 8, 5,5- r.1, P: 7.

[٣] باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، مرجع سابق، ص٣٦٠

[٤] روثن، علوم البابليين، مرجع سابق، ص ١٠٠

[٥] لابات، قاموس العلامات المسمارية، مرجع سابق، ص ٤١٣.

[6] SAA,10, 340, P. 275.

كما ربطوا حركة زحل و مساراته بما سيحدث على الأرض، و اعتبروا ظهوره مع القمر إشارة إلى فأل جيد، و وجدت لديهم عدة طقوس ارتبطت بكوكب زحل، منها ما ذُكر في إحدى النصوص، بأن الليلة ٢٥ سيتم قرع الطبول و استبداله أمام الإله نركال و سوف يؤدون الأناشيد الخاصة بزحل و التي أطلقوا عليها ترتيلة زحل، في نفس الوقت الذي سوف يبارك الإله الملك. و كان لابد من تأدية مثل تلك الطقوس لأن كوكب زحل كان يُعتبر أحياناً نذير شؤم.[١]

- كوكب المشتري(Jupiter):

لقي كوكب المشتري كغيره من الكواكب اهتمام العراقيين القدماء، حيث قاموا برصده و تسجيل الظواهر و الأحداث التي تتعلق فيه.

و سمي MUL DINGIR. AMAR. UD بالسومرية، و بالأكادية الإله مردوك ^{d}marduk أي نجم الإله مردوك. و سمي بالكوكب الأبيض MUL BABBAR، و ظهرت عدة إشارات في النصوص الفألية الفلكية إلى كوكب المشتري، و ربطوا حركته في السماء بما يحدث على الأرض، و التي غالباً ما فسروها على أنها نذير شؤم، و مما جاء في تلك النصوص:

"إذا بان المشتري في شهر نيسان فذلك سيجلب الدمار للبلاد، و سيصبح الشعير غالياً، و إذا أصبح المشتري مرئياً في درب آنو ولي العهد فإنه سيثور على والده و يستلم العرش"[٢].

و ربطوا الظواهر الجوية و الكوارث الطبيعية بكوكب المشتري، فقد اعتبر ظهوره أو اختفاؤه بأنه السبب لحدوث الرعد أو العواصف أو الهزات الأرضية، كما ربطوه بالإله نركال إله الموت(العالم السفلي) و هذا من الأسباب التي كانت تؤدي بالعراقيين القدماء إلى التشاؤم من كوكب المشتري[٣].

- كوكب المريخ(Mars):

عُرف المريخ بعدة تسميات منها MUL UD. BAR. RA MUL SAL- bat-anu أي نجمة الذئب هي للمريخ، و كان يدل على الشر حيث أُطلق عليه تسميات عديدة منها سانومّو sanumma أي

---

[1] SAA,10, 340, P. 275.

[2] Westenholz ,U,: Mesopotamia Astrology, Denmark, 1995, P.120.

[3] Ibid, P.120 .

العدواني، و نَكرُ nakru أي العدو، و ليمّو lemmo بمعنى الشرير، و muštatarru mutanu الذي يشير إلى مرض الطاعون[١].

و من خلال التسميات يمكن أن نستنتج بأن ظهوره يمثل نذير شؤم للبلاد و للملك. فقد جاء في تقرير فلكي ما يلي:

"إذا أحاطت بالقمر هالة و وقف المريخ فيها فهو فقدان للماشية في جميع البلاد، و لن تزدهر زراعة التمور، تعم الفوضى في الغرب"[٢].

-كوكب الشمس:

أطلق على الشمس عدة تسميات مثل ^{d}UTU بالسومرية، و بالأكادية شَمَشšamaš [٣]. و اعتبر كوكب الشمس أحد الأعضاء الرئيسيين في الثالوث الإلهي المكون من (سين، شمش، و عشتار)، فهو المنظم لمجمع الآلهة في بلاد الرافدين، باعتبار كوكب الشمس هو المميز للكون بعد ولادته من الظلام[٤]، و من خلال حركة الشمس و دورتها تم وضع التقويم السنوي، فقد كانت الشمس تكمل دورتها خلال اثني عشر شهر[٥].

و استخدم المصطلح AN.MI بالسومرية، و بالأكادية اتَلّو atallu لكل من الكسوف و الخسوف، أما التعبير عن الكسوف فكان بالمصطلح ^{d}UTU(^{d}šamaš)[٦] ، و كان للكسوف دور كبير في التأثير على نفوس العراقيين القدماء، و لذلك دونوا تقاريراً كانت ترسل إلى الملك لاتخاذ ما يلزم، فقد ورد في إحداها الذي أُرسل من قبل(من كي حران) قائلاً:

"في هذا اليوم كتب لي من- كي حران قائلاً: ثبت كسوف الشمس في التاسع و العشرين. قائلاً في هذا اليوم ماذا تحجب"[٧].

و في تقرير آخر ورد:

---

[1] Ibid, P. 129 .

[2] Ibid, P. 129.

[٣] لابات، قاموس العلامات المسمارية، مرجع سابق، ص ٢٩٥.

[٤] عبد الرحمن، عبد المالك، عبادة الإله شمش في حضارة وادي الرافدين، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد١٩٧٥، ص٧٠

[٥] روثن، علوم البابليين، مرجع سابق، ص ٩٧.

[6] SAA, 8, P. 315.

[7] SAA, X, 363: 7-13, P. 300.

"في السابع والعشرين يقف القمر وفي اليوم ٢٨- ٢٩ و٣٠ راقبنا باستمرار كسوف الشمس، سمح إنه شهر تموز"[1].

و كان للفلكين العراقيين القدماء حسابات و مراقبات خاصة لرصد و مراقبة الشمس[2].

- كوكب القمر:

أطلقت عدة تسميات على القمر فسمي باللغة السومرية ZU/Zu. EN, NANNA[R], AŠ. IM. BABBAR و أطلق عليه باللغة بالأكادية سِن sin.

و كان القمر محط الأنظار نظراً لشدة إضائته منذ أقدم الأزمنة، و اكتسب القمر قدسية خاصة، فقد تمت الاستفادة منه في معرفة الأيام و السنة و الفصول[3].

و اعتبر الخسوف من الظواهر الفلكية الهامة التي أثارت اهتمام فلكيي العراق القدماء، حيث عملوا على رصد أطواره و دورانه، و اعتبرت ظاهرة الخسوف حالة طارئة تثير مخاوف الناس فبحثوا عن تفسير لها.

و أطلق على ظاهرة الخسوف باللغة السومريةAN. TA. LU و باللغة الأكادية انتَلو antalu، و ربطوا خسوف القمر بالإله سين(Sin)، و كانوا عند الإعلان عن خسوف ما، يقومون بممارسات و طقوس عديدة من أجل إنقاذ القمر من الأرواح الشريرة، حيث ظنوا أن القمر(Sin)مُحارَب من سبعة شياطين[4]، و من تلك الطقوس الطقوس إشعال نار على المذبح، و الإنشاد لأجل الحقول و الأنهار الآلهة الكبار، و كان على الناس خلع غطاء الرأس و من ثم تغطية الرأس بثيابهم، و كان عليهم أن يصرخوا بشدة و ينوحوا حتى ينتهي الخسوف و يظهر القمر من جديد، حينها يُطفئ الكاهن الشعلة على المذبح[5].

و بما أن الخسوف كان يُعتبر فألاً يخص الملك و الأحداث السياسية، فكانت الأرصاد بشأنه ترسل إلى الملك، و قد ورد في إحدى النصوص فأل بما يخص الخسوف عندما حدث في العاشر من شهر حزيران سنة ٦٦٩ ق.م، و هذا نصه:

---

[1] SAA, X, 363: 7-13, P. 300.

[2] SAA, X, 363: 7-13, P. 300.

[3] ساغز، عظمة بابل، مرجع سابق، ص٣٧٠.

[4] روثن، علوم البابليين، مرجع سابق، ص١٠٣.

[5] رشيد، صبحي أنور، الموسيقى في بلاد الرافدين، بغداد ١٩٨٨، ص ١٤٥.

"إن كان المشتري مرئياً أثناء الخسوف، فسيحيا الملك، و يموت بدلاً عنه أحد الأشراف"[١].

و لتفادي المخاطر التي كانت تهدد الملوك عند حدوث الخسوف، فقد أقام الكلديون ضدها حاجزاً، أطلقوا عليه اسم ((التعويض))، و كان ذلك يتطلب قيامهم بأرصاد دقيقة تتطلب مختصين قادرين على إثباتها بدقة، و على معرفة كيفية تفسيرها، و لذلك حددوا الخسوف باستخدام المدار(٣٦٠درجة) البرجي(Zodical)، و لاحظوا أن القمر يقطعه باتجاهين يُسميان((عقدتين))، و أنه بوسع الخسوف أن يحدث في هذين الاتجاهين فقط.

و استطاعوا أن يتأكدوا من خسوف القمر بدون صعوبة كبيرة بفضل اكتمال القمر في حالة البدر[٢].

- كوكب الأرض:

و أما بالنسبة لكوكب الأرض فكان لهم آرائهم الخاصة فيما يخصها، فقالوا بأنها مقعرة على شكل سفينة، و لم يكونوا على دراية بكرويتها آنذاك[٣]، و عمدوا إلى رسم الأرض حسب تصورهم و رسم الخرائط لها[٤]*(الشكل٣٥)*.

و توجد خريطة ترجع إلى القرن السادس ق.م من العهد الكلداني *(الشكل ٣٦)*، تصور الأرض مدورة، و مسطحة، و ليست مكورة، و هو الشكل الذي تراه العين المجردة، و جعلوا في وسط الأرض نهر الفرات يجري نابعاً من المناطق الجبلية الشمالية، و يصب في منطقة الأهوار في جنوبي بلاد الرافدين القديم، و قد وضعت العاصمة بابل في مركز الأرض تقريباً، و في جانب آخر وضعت بلاد آشور، و ذلك تبعاً لتقليد قديم كان أساسه أن كل شعب يرى بلاده تمثل مركز الدنيا. و قد أُشرَّت في هذه الخريطة مواضع البلدان و المدن على شكل دوائر بصورة تشبه الطريقة التي نستخدمها بوقتنا الحاضر في رسمنا للخرائط، كما وُضِعت في وسط هذه الدوائر أو على مقربة منها، أسماء تلك المدن، و عُلمت الأقاليم الأجنبية على شكل مثلثات استقرت على المنطقة الخارجية من الخريطة، و يحيط بالقارة التي تمثلها هذه الخريطة النهر أو(البحر المالح)، الذي تخرج منه ثماني جزر قيست المسافات بينها قياسات زمنية، على أسس الساعة البابلية، و كانت هذه الخريطة تُسمي الجزيرة الشمالية بالجزيرة التي لا ترى الشمس، و يفسر البعض من الباحثين هذه الإشارة بأن البابليين عرفوا الظاهرة المسماة ((الليل القطبي))[٥].

---

[١] روثن، علوم البابليين، مرجع سابق، ص ١٠٤.

[٢] المرجع نفسه، ص١٠٥.

[٣] غزالة، مرجع سابق، ص ٢١٧.

[٤] العلوجي، عبد الكريم، حمورابي(ذهب الرجل وبقيت الأسطورة)، دار الكتاب العربي، ٢٠١٠، ص٩١.

[٥] جواد، حسن فاضل، حكمة الكلدانيين، مراجعة: يوسف حبي، منشورات بيت الحكمة، بغداد ٢٠٠١، ص ١١٤.

- **ترتيب الكواكب:**

بعد مشاهدة العراقيين القدماء للكواكب و معرفتهم لمداراتها، و مواعيد إشراقها و غيابها، قاموا بترتيب الكواكب بطرائق مختلفة وفق الترتيبات التالية:

١- ترتيب الكواكب بالنسبة إلى ألقابها فهي على التوالي: سين، شمش، مردوك، عشتار، نركال، نابو، ننورتا، أي القمر، الشمس، المشتري، الزهرة، المريخ، عطارد، زحل.

٢- ترتيب الكواكب بالنسبة إلى أبعادها: الشمس(أسفل الجميع)، القمر(فوقها)، عطارد، الزهرة، المريخ، المشتري، زحل.

٣- ترتيب الكواكب بحسب أبعادها عن الأرض ترتيباً تنازلياً: زحل، المشتري، المريخ، الشمس، الزهرة، عطارد، القمر.

٤- ترتيب الكواكب حسب التقويم:

زحل، الشمس، المريخ، عطارد، المشتري، الزهرة، و هذا الترتيب كان ترتيب الأيام(السبت، الأحد، الإثنين، الثلاثاء، الأربعاء، الخميس، الجمعة)[١].

٥- ترتيب الكواكب حسب التقسيم الإلهي للكواكب السبعة، فقد أُخذت السبعة على شكل ثلاثة أو أربعة في الفكر العراقي القديم، فالثلاثة هي: (سين، شمش، عشتار) التي تجمع كل عناصر الطبيعة، و تظهر بمظهر الثالوث الإلهي العلوي، أما الأربعة فهي: (مردوك، نركال، نابو، ننورتا) و التي عُرفت بالنقاط الرئيسية الأربع لدورة الشمس خلال الأربعة فصول[٢].

٥- النجوم:

قدّس العراقيون القدماء النجوم المتلألة في السماء بعد مراقبتهم لها، و تسجيل مواعيد ظهورها و غيابها، كمثيلاتها من الكواكب و البروج. و قد قام البابليون بأرصاد كثيرة على النجوم[٣]، و وجد الفلكيون الكلدان مواقع ٢٤ نجماً نصفها شمالاً و النصف الآخر جنوباً، و أطلقوا عليها تسمية((قضاة الكون))، و قالوا بتأثير النجوم المرئية على الأحياء، و تأثير اللامرئية على الموتى *(الشكل٣٧)*.

---

[١] الأسود، مرجع سابق، ص٢٧.

[2] Thierens, A.E., Astrology in Mesopotamian culture, Lieden, 1935, P. 16.

[٣] سارتون، مرجع سابق، ص ١٧٨.

و قد استُدل من إحدى الوثائق على أن الأبراج و النجوم كان عددها ٧١ نجماً و برجاً، كانت موزعة على ثلاث فئات، وكان يهيمن على كل فئة من تلك الفئات الثلاثة أحد كبار الآلهة، الذين كانوا يؤلفون الثلاثي الأعظم(أنليل، آنو، أيا)[١]، فهناك ٣٣ نجم يتبع للإله أنليل، و٢٣ نجم للإله أيا، كما عُثر على قائمة تحتوي على ٥٥ نجماً تتفق مع الشمس في الشروق و الغروب، و جداول تبين فترات من النهار بين الشروق الشمسي و١٦ نجم هام، و كان من نتائج أعمالهم الفلكية أنهم توصلوا لمعرفة الوقت الذي تلاحظ فيه ظواهر معينة في غروب و شروق النجوم[٢].

وفيما يلي نص يصف لمعان النجوم و بريقها ليلاً:

2. DIŠ [MUL] [ina] ka- la UD- mi is- ru- ur

3. DIŠ [MUL]. GAL šá GIM. GI IZI. LA [TA]

4.mi- sih- šu ma- gal da im.

"إذا أضاءت النجوم طوال الليل

إذا النجوم الكبيرة التي تشبه الإنارة القوية من[...]

تظهر في الظلام الدامس"[٣]

و حدد الكلديون المسافات بين النجوم الثابتة بدقة عالية *(الشكل ٣٨)*، و قالوا بأن المسافات الواقعة بين نجوم مجموعة ما سببها اختلافات مدة الذروة، و قاموا بوضع ثلاث طرق ذات علاقة ثابتة بقياس تلك المسافات:

١- المقياس الوزني، المحدد بوزن الماء السائل من ساعة مائية إبّان عبور نجمتين في منتصف النهار.

٢- المقياس الأرضي، و هو مقياس نسبة محدودة، و تتم بواسطة دائرة مقسمة إلى ٣٦٠ درجة تُرسم على الأرض، و أساسه تقسيم متوازي تقع عليه النجوم.

٣- المقياس السماوي، أو المقياس المطلق، و يستند إلى مقياس متجول، و كانت درجة من هذا المقياس تعادل ١٩٢٤٥٦٠٠م و هكذا يكون برج الكواكب الثابتة مكوناً من ١٧٠٠خطاً أرضياً[٤].

---

[١] غزالة، مرجع سابق، ص ٢١٦.

[٢] ديلابورت، مرجع سابق، ص ٣٨.

[3] Thierens, A.E, O.P, cit, P.18.

[٤] روثن، علوم البابليين، مرجع سابق، ص ١٠٦.

و استخدموا التنبؤ بطريقة النجوم للتعرف على قرارات الآلهة و العمل بشكل صحيح، و كان الملوك و القادة أول من حاولوا معرفة الأحداث السياسية المتعلقة ببلادهم[١].

٦- البروج الفلكية:

قسّم الفلكيون العراقيون القدماء(الكلدان) دائرة البروج أو ما يسمى بـ(السمت) إلى اثني عشر قسماً، بواسطة عدد من النجوم، حيث تم إعطاء ثلاثة نجوم لكل برج من البروج، و بذلك أصبح عدد النجوم الداخلة في دائرة البروج ٣٦نجماً، و البروج هي منازل الشمس و القمر، و هي اثنا عشر برجاً تسير الشمس في كل برج منها شهراً واحداً، أو يسير القمر في كل برج منها يومين.

كما رصد الفلكيون لكل شهر ٣٠ درجة تطابق عدد أيام الشهر، و بذلك فإن ١٢ برج× ٣٠درجة= ٣٦٠ درجة، و هي ما يشكل محيط الدائرة، كما تم ربط البروج بأشهر السنة الإثني عشر[٢].

و قد أُخذت أسماء البروج من أسماء الحيوانات سواء التي كانت موجودة و معروفة في بلادهم، أو في البلاد المجاورة، كالحمل، الثور، السرطان، الأسد، العقرب، الجدي، الحوت، و من اقتران حيوانين هما(الجدي والحمل) برج الجوزاء، كما استخدموا أسماء الأدوات التي كانت مستعملة آنذاك في تصوير بعض أشكال البروج مثل، القوس، الدلو، الميزان، إضافةً إلى بعض الأوصاف البشرية كبرج العذراء[٣].

و النص الآتي يوضح تقسيم البروج الإثني عشر و تقسيماتها و من الملاحظ بأن تقسيماتها تطابق التقسيمات المتبعة في الوقت الحاضر إذ ابتدأت بالحمل و انتهت بالحوت:

14. HA. LA SAG- ti MUL LU- HUN. GA šum- šu šá ni- tum HA. LA MUL. MUL šum- šu

15. [3-tu] um HA. LA MUL MAŠ šum- šu4- ni- tum HA. LA MUL KU šu šum- šu

16- [5-i-t] um HA. LA MUL UR.A šum šu6- i- tum HA. LA MUL AB. SIN šum- šu

[١] روثن، علوم البابليين، مرجع سابق، ص ١٠٠.

[٢] الراوي، حضارة العراق، مرجع سابق، ص ٣٢٢.

[3] Thierens, A.E, O.P, cit, P. 48.

17. [7-i] tum HA. LA MUL GIŠ. RIN šum- šu8- i- tum HA. LA MUL GIR. TAB šum- šu

18. [9]-i- tum HA. LA MUL PA MAŠ šum- šu10. i- tum HA. LA MUL MAŠ šum- šu

19-[11]- i- tum Hum HA. LA MUL GU Šum- šu 12- i- tum HA.LA MUL ZIB Šum- šu

"الجزء الأول اسمه الحمل، الجزء الثاني اسمه الثور

الجزء الثالث اسمه الجوزاء، الجزء الرابع اسمه السرطان

الجزء الخامس اسمه الأسد، الجزء السادس اسمه العذراء

الجزء السابع اسمه الميزان، الجزء الثامن اسمه العقرب

الجزء التاسع اسمه القوس، الجزء العاشر اسمه الجدي

الجزء الحادي عشر اسمه الدلو، الجزء الثاني عشر اسمه الحوت"[١]

- برج الحمل:

أُطلق عليه بالسومريةMUL LU.HUN.GA و بالأكادية agru اجرو التي تعني العامل اليومي أو قرص القمر، و اتخذ شكل الكبش رمزاً له، و هو أحد رموز الإله أيا، و خصص له شهر نيسان، الذي كان أول الشهور في السنة عند العراقيين القدماء آنذاك[٢].

- برج الثور:

سمي باللغة السومريةMUL GUD. AN.NA و قابله باللغة الأكادية مُلو ألبو mulu alpu- šame أي الثور السماوي، أو برج الثور، و رُمز له بشكل ثور الذي هو أحد رموز الإله أدد(حدد)، و حدد له شهر أيار[٣].

[1] A. Sachs, Babylonian Horoscopes, JCS, Vol. VI, No.2, 1952, P.68.

[2] Thierens, A.E, O.P, cit, P. 52.

[3] Ibid, P. 53.

– برج الجوزاء:

سمي باللغة السومرية MUL MAŠ. TAB.BA و بالأكادية tu amu تو آمو و هو بمعنى التوأم، لأنه نشأ باعتقادهم من ازدواج برجي الحمل و الجدي[١]، و خصص له شهر حزيران[٢].

– برج السرطان:

وردت تسميته في النصوص المسمارية السومرية MUL.AL. LUL أوMUL. AL. LA و بالأكادية alluttu أَلُّتو و معناه السرطان و هو نوع من القشريات[٣]، و خصص له شهر تموز[٤].

– برج الأسد:

صنف الفلكيون العراقيون القدماء برج الأسد في برجين هما:

- برج الأسد الأكبرUR. GU.LA بالسومرية، وurgulu بالأكادية.
- برج الأسد الأصغرUR.A بالسومرية، وnešu بالأكادية[٥].

و الأسد يدل على القوة والبأس و العنف لذلك ارتبط بالملك، و ارتبط بالإله نركال الذي يشير إلى الرهبة في العالم السفلي، كما خصص له شهر آب[٦].

– برج العذراء:

أُطلق عليه بالسومريةMUL. BA. SIN و بالأكادية شيرو šeru، التي تعني السنبلة، و صوِّر على شكل عذراء تحمل بيدها سنبلة[٧]، و خصص شهر أيلول لبرج العذراء[٨].

---

[١] لابات، قاموس العلامات المسمارية، مرجع سابق، ص ٧١.

[2] Thierens, A.E, O.P, cit, P. 53.

[٣] لابات، قاموس العلامات المسمارية، المرجع السابق، ص ٤١٢.

[4] Thierens, A.E, O.P, cit, P. 53.

[٥] لابات، قاموس العلامات المسمارية، المرجع السابق، ص٢٣٥.

[6] Thierens, A.E, O.P, cit, P. 53 .

[٧] لابات، قاموس العلامات المسمارية، المرجع السابق، ص ٩٥.

[8] Thierens, A.E, O.P, cit, P. 53.

– **برج الميزان:**

سمي باللغة السومرية MUL ZI. BA.NI. TUM أوRIN ، و بالأكادية زيبَنيتو zi banitu [١]، و رمز له بكفتي الميزان، حيث اعتقدوا أن كفتي الميزان تتعادلان في الربيع و الخريف، عندما يحدث الإعتدالين الربيعي و الخريفي يتساوى الليل و النهار، و يعتبر برج الميزان أحد رموز الإله شمش إله الحق و العدل، و حددوا له شهر تشرين الأول[٢].

– **برج العقرب:**

سمي MUL GIR. TAB باللغة السومرية، و بالأكادية زُكاكيبو zuqaqipu[٣]، و حدد له شهر تشرين الثاني[٤].

– **برج القوس:**

جاءت تسميته باللغة السومريةPA. BIL أو BIL. SAG، و بالأكادية قاشتو qaštu[٥]، و ربط بالإله ننورتا، و اعتقد سكان بلاد الرافدين القدماء آنذاك أن حيواناً خرافياً مركباً من نصف رجل و النصف الآخر قوس، و حدد له شهر كانون الأوّل[٦].

– **برج الجدي:**

أطلقت عليه تسمية MUL. SU. HUR.MAŠ باللغة السومرية[٧]، و سمي بالأكادية suhr maš الذي يشير إلى السمكة أيضاً. و صوره البابليون بطريقة تختفي منه الأطراف الخلفية، و سموه (سمك أبو ذقن، أو السمكة الماعزة)[٨]، و يعتبر رمزاً من رموز الإله (أيا)، و حدد له شهر كانون الثاني[٩].

---

[١] لابات، قاموس العلامات المسمارية، مرجع سابق، ص ٤١٣.

[2] Thierens, A.E, O.P, cit, P .52 .

[٣] لابات، قاموس العلامات المسمارية، المرجع السابق، ص ٤١٣.

[4] Thierens, A.E, O.P, cit, P .52.

[٥] لابات، قاموس العلامات المسمارية، المرجع السابق، ص ١٣٥.

[6] Thierens, A.E, O.P, cit, P .53 .

[٧] لابات، قاموس العلامات المسمارية، المرجع السابق، ص ٤١٢.

[8] Thierens, A.E, O.P, cit, P .52 .

[٩] بارو، اندريه، بلاد آشور، ترجمة: عيسى سليمان و سليم طه التكريتي، بغداد ١٩٨٠، ص ٥٤.

- **برج الدلو:**

جاءت تسميته باللغة السومرية MUL.GUL. LA و باللغة الأكادية إبِنّو epenna[1]، و خصصوا له شهر شباط[2].

- **برج الحوت:**

وردت تسميته باللغة السومريةMUL. AN. NU. NI.TUM و باللغة الأكادية أنونيتو anunit، بمعنى برج السمك[3]، و حدد لبرج الحوت شهر آذار[4].

و عرف الفلكيون آنذاك كيفية قياس درجات ظهور البروج، كما تشير النصوص الفلكية إلى أثر البروج في الظواهر الفلكية، فتشير إحدى النصوص إلى أثر البروج عند حدوث ظاهرتي الخسوف و الكسوف، و مما جاء في النص ما يلي: "الانقلاب الصيفي الذي يحدث في السادس عشر من حزيران و في اليوم التاسع و العشرين، فإن كسوفاً شمسياً حدث برج السرطان، كما وحدث خسوف قمري في برج الدلو، في اليوم الخامس و العشرين عند شروق الشمس، القمر كان ٥٨ في برج الأسد"[5].

و ربطوا البروج بولادة الإنسان، و قالوا بتأثيرها على الولادة، و تأثيرها على حياة الإنسان[6].

٧- قياس الزمن والوقت:

أدى التقدم الكبير الذي وصل إليه رياضيو و فلكيو بلاد الرافدين، إلى اهتمامهم بالتوقيت، و وضعهم لنظام توقيت هام، فقد عرفوا اليوم و الأسبوع و الشهر و السنة.

- **اليوم:**

أطلق على اليوم باللغة السومريةUD، و باللغة الأكادية يُمو umu أي يوم[7]، و قد قسم اليوم الواحد إلى إلى الفجر، الصباح، العصر و الليل، كما قسموه إلى ست ساعات، أي ثلاث ساعات للنهار و ثلاث ساعات

---

[1] لابات، قاموس العلامات المسمارية، مرجع السابق، ص ٤١٢.

[2] Thierens, A.E, O.P, cit, P. 52 .

[3] لابات، قاموس العلامات المسمارية، المرجع السابق، ص ٤١٢.

[4] Thierens, A.E, O.P, cit, P. 53.

[5] الراوي، حضارة العراق، مرجع سابق، ص ٣٢٣.

[6] المرجع نفسه، ص ٣٢٣.

[7] C.D.A, U, O.p, cit, p.421.

لليل، مع اختلاف طول كل ساعة عن الأخرى[1]، غير أنهم أدركوا عدم صلاحية الساعات غير المتساوية للشؤون الفلكية، فقسموا اليوم(الليل والنهار) إلى ١٢ ساعة متساوية، كل ساعة منها تساوي ساعة مضاعفة من ساعاتنا[2]، و الساعة إلى ٣٠ جزء أي أن يومهم الفلكي كان مقسماً إلى ٣٦٠ قسماً متساوياً، كما أن السنة الواحدة ٣٦٠يوماً، فكانت الدقيقة تساوي أربع دقائق من دقائقنا[3].

وثمة إشارة إلى تقسيم اليوم جاءت بعدة نصوص مسمارية منها ما يلي:

UD.15 KAM. Ša nisanni umu Umuši si tqulu 6 KASKAL. GID UD 6 KASKAL. GID muši

" في اليوم الخامس عشر من شهر نيسان يتساوى النهار و الليل (لحين) يصبح ست ساعات مضاعفة للنهار و ٦ ساعات أخرى لليل[4]"

– الأسبوع:

يرجع اختراع الأسبوع إلى البابليين، حيث أن الشهر القمري مقسم عندهم إلى أربعة أقسام هي الأسابيع، و قُسِّم الأسبوع إلى سبعة أيام هي: اليوم، أمس، قبل أمس، و اليوم الذي قبل أمس، و غداً، و بعد غد، و اليوم الذي بعد غد. و لم تكن الأسابيع البابلية مستمرة كأسابيعنا الحالية، بل تحتم أن يكون اليوم الأول من كل شهر هو اليوم الأول من الأسبوع الذي يقع فيه[5].

و ربطوا الأسبوع بإله القمر(سين)، و جعلوا كل يوم من أيام الأسبوع مكرساً لعبادة احد الجرام السماوية، فالأحد للشمس، و الاثنين للقمر، و الثلاثاء للمريخ، و الأربعاء لعطارد، و الخميس للمشتري، و الجمعة للزهرة، و السبت لعبادة زحل[6].

وثمة نصوص تتحدث عن الأسبوع:

1.AN7 KI7 IM7 IM. GAL7 IZI7 IGI7 BAR

---

[1] الراوي، فاروق ناصر، نظام التوقيت في بلاد الرافدين، بحوث الندوة القطرية لتاريخ العلوم عند العرب، بغداد ١٩٩٠، ص٣٧.

[2] سارتون، مرجع سابق، ص ١٦٩.

[3] باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، مرجع سابق، ص٣٥٧.

[4] اسماعيل، خالد سالم، مظاهر التوحيد في العلوم الصرفة" بحث مقدم على الندوة العلمية حول وحدة حضارة وادي الرافدين"، بغداد ٢٠٠١، ص٣٠٨.

[5] سارتون، المرجع السابق، ص١٧٦.

[6] الأسود، مرجع سابق، ص٤٢.

2. 7BAR. TA 7BAR. TA. IGI 7_{zi} AN HE. PA

3. ZI. KI. Ahe- PA

"أيتها السموات السبعة و الأراضي السبعة و الرياح العظيمة السبعة و النيران السبعة و الأوجه السبعة و الخلفيات السبعة و الجهات السبعة"[١].

– الشهر:

سمي الشهر باللغة السومريةITI, ITI و باللغة الأكادية warhu ، و رمز له بالعلامة الصورية التي تطابق شكل شروق القمر، أي رؤيته الأولى، و أُخذ مفهوم الشهر من مراحل القمر، و اتُبع التقويم القمري عند العراقيين القدماء، و غالباً ما كانت أسماء شهورهم مقترنة بحصاد القمح أو جنيه، أو حفظ المحاصيل، و قرنوا بعضها بأسماء أعيادهم الدينية[٢].

وقد ربط مصير الملك و البلاد بظهور القمر أحياناً فمثلاً:

1. DIŠ 30 UD. 1. KAM I[GI- LAL]

2. KA GI. ŠA KUR DUG. GA

"إذا رؤي القمر في اليوم الأول كلام جيد في البلاد"[٣]

و الجدير بالذكر أن بداية الشهر كانت تقع تقريباً في منتصف الشهر المتعارف عليه الآن، و من أسماء الشهور في بلاد الرافدين:

١- نيسانو Nisannu و هو الشهر الأول من السنة.

٢- أيارو Ayaru

٣- سيمانو Simanu

---

[١] بوتيرو، جان، الديانة عند البابليين، ترجمة: وليد الجادر، بغداد ١٩٧٠، ص١٤٦.

[٢] الراوي، حضارة العراق، مرجع سابق، ص ٣٢١.

[3] SAA, 8,9,1-2, P.9.

٤- دوزو Duzu

٥- آبو Abu

٦- اولولو Ululu و عند هذا الشهر يضاف شهر آخر يسمى كن- در kin- dir

٧- تشريتو Tašritu

٨- ارخسمنا Arahsamna

٩- كسليمو kisslimu

١٠- طيبيتو Tebetu

١١- شباطو Šabatu

١٢- ادارو Addaru و عند هذا الشهر كانوا يضيفون شهراً آخر كل ثلاث سنوات يسمونه شي-در Še- dir[١]

كما عرفوا الأشهر الكبيسة و ورد مصطلح الكبس باللغة السومرية DIR ، و بالأكادية وركو worku بمعنى الآخر أو الثاني، و عرفوا الفصول وقسموها إلى أربعة، أُطلق عليها IDIM بالسومرية، و بالأكادية nagbu[٢].

- السنة:

أطلق على السنة مصطلح MU باللغة السومرية، و شنتُم šantum بالأكادية[٣]، و بداية السنة عندهم في شهر نيسان، و أطلقوا على السنة الشمسية مصطلح($MU\ {}^{d}$Šamaš) و استخدموها في التقويم، و قسموها إلى اثني عشر قسماً، كل قسم منها يقابل شهر، و قسموها إلى ٣٦٠ درجة، و تكون الشمس في كل شهر في جزء خاص من السماء، أو برج خاص من البروج الاثني عشر، و قسموا كل برج إلى ٣٠ درجة تطابق عدد أيام

---

[١] الراوي، حضارة العراق، مرجع سابق، ص ٣٢٢.

[٢] لابات، قاموس العلامات المسمارية، مرجع سابق، ص ٢٨٩.

[٣] المرجع نفسه، ص٦٣.

الشهر[1]، و كانت السنة القمرية تتكون من ٣٥٤ يوم و السنة الشمسية من ٣٦٥ يوم، فالسنة القمرية تنقص عن السنة الشمسية بحدود ١١ يوم، لذا كانوا يكبسون شهراً للتوفيق بين السنة القمرية و السنة الشمسية[2].

٨- الفلكيون:

تم التعرف على عدد من فلكيي العراق القدماء من خلال النصوص الفلكية التي تم الكشف عنها. فالنصوص الفلكية تؤكد وجود متخصصين في علم الفلك بالمعنى العلمي، إلى جانب وجود المنجمين آنذاك.

و من هؤلاء الفلكيين بنو- ريمانو(Nabu- Rimannu)، الذي وضع جداول لتحركات الشمس و القمر، و سجل الوقت الذي يستغرقاه في دورتهما اليومية و الشهرية و السنوية، كما أنه أرخ وقت كسوف الشمس، و وقت خسوف القمر[3]، كما وضع فلكي آخر يدعى كيدينو (Kidinu) مجموعة من الجداول تميزت بدقة أكثر من سابقتها عن دورة الشمس و القمر السنوية، و تعتبر بعض حساباته لدورة الأجرام السماوية أكثر دقة من الأرقام التي استخدمها الفلكيون المحدثون إلى عهد قريب، و لهذا يستحق أن يوضع في مصاف علماء الفلك الكبار مثل (كبلر، كوبرنيكوس و غاليلو) و ذلك نتيجة لدق أبحاثه في المجال الفلكي[4].

و عاش الفلكيون العراقيون القدماء ضمن أحياء خاصة بهم، و انتظموا في أكاديميات فرق عمل ضمت الواحدة منها عشرة علماء أو أكثر، و كان الفلكيون مسؤولون مباشرة أمام الملك عن نتائج أرصادهم الفلكية[5].

و هؤلاء الفلكيون كانوا يتقاضون أجوراً لقاء عملهم الفلكي، حيث تقاضوا ٤ مينا في النهار، و٢ مينا في الليل صيفاً، و٢ مينا نهاراً و٤مينا ليلاً في الشتاء، و كان للأرصاد الفلكية الكلدانية شهرة كبيرة بين الإغريق الذين أخذوا منها و ترجموا معظمها[6].

---

[1] باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، مرجع سابق، ص ٣٥٩.

[2] الغرابي، سليم اسماعيل، الرياضيات في وادي الرافدين في العصر البابلي، بحوث الندوة القطرية الخامسة لتاريخ العلوم عند العرب ١٦- ١٨، بغداد ١٩٨٩، ص ٨٣.

[3] باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، المرجع السابق، ص ٣٥٦.

[4] روثن، علوم البابليين، مرجع سابق، ص ٨٩.

[5] غزالة، مرجع سابق، ص ٢١٩.

[6] ديلابورت، مرجع سابق، ص ٢٣٨.

٩- الأدوات الفلكية:

استخدم فلكيو العراق القدماء، عدة وسائل و أدوات للقيام بعمليات الرصد الفلكية، فقد أُقيمت المراصد الفلكية في مدن عديدة من بلاد الرافدين، للقيام بعمليات الرصد الفلكية، و تعد الزقورات مراصد مثالية للفلكيين، فإلى جانب الأهمية الدينية لها، استخدمت كمراصد فلكية، ففي البداية عمل السومريون على بناء الأبراج المدرجة(الزقورات)، حيث بنيت لأغراض دينية بدايةً، أقدم برج بناه السومريون هو البرج الذي بني في مدينة (نفر) لعبادة الإله أنليل[١].

و استخدم البابليون و الآشوريون أيضاً الزقورات في عمليات الرصد الفلكية، و من تلك المراصد، مرصد أربيل في آشور حيث كان المرصد الرسمي لآل سرجون، و زقورة أو برج بابل الذي يُذكر بأن ارتفاعه ٩ متر، و كانت الأرصاد تتم في الطابق العلوي من الزقورة[٢]، و سبب استخدام الزقورات أنها كانت تشرف على سهول وأراضي بلاد الرافدين، و لذلك كان يمكن للكاهن الذي كان يقوم بتقديم الأضاحي، فوق قمة الزقورة أن يرى السماء جميعها بدون أي عائق للرؤية، و قد قام بعض الكهنة آنذاك بمراقبة السماء، و جمع عدة أرصاد قيّمة في علم الفلك[٣].

و كانت الزقورات تبنى على شكل طوابق متتابعة، متناقضة في الصغر، و كانت ذات سلالم خارجية عريضة تلتف صاعدة حول البرج، و ذلك لصعود الكاهن و التابعين له إلى القمة، و يعتقد بأن الزقورات كانت مؤلفة من سبع طوابق أي بعدد الكواكب السبعة التي عرفها البابليون آنذاك، و كل طبقة كانت ملونة باللون الذي يرمز إلى كوكب من الكواكب السبعة، فاللون الأسود رمز لزحل، و البرتقالي المائل إلى الأحمر للزهرة، و الأبيض للمشتري، و الأزرق لعطارد، و الأصفر للمريخ، و الذهبي للشمس، و الفضي للقمر[٤].

كما استخدم البابليون و الكلديون، أدوات عديدة في أعمالهم الفلكية، فاستخدموا الساعة المائية و الساعة الشمسية (المزاولة) من أجل تتبع حركة الشمس، و الحصول على الوقت أثناء الليل، فالساعة الشمسية أو المزاولة الشمسية(Gnomon Polos- clepsydre)[٥]، عُرفت في العهد البابلي الحديث(٦٢٦- ٥٣٩ق. م) و قد استخدموها لمعرفة طول النهار، و كانت المزاولة شيئاً بسيطاً ومذهلاً في عالم الرصد، فهي مكونة من قصبة

[١] سارتون، مرجع سابق، ص ١٧٣.

[٢] روثن، علوم البابليين، مرجع سابق، ص ١٠٧.

[٣] سارتون، المرجع السابق، ص ١٧٣.

[٤] بارو، مرجع سابق، ص ٧٠.

[5] Smith, Sidney, Babylonian Time Recording, Iraq, 31, 1969, P. 77.

عمودية، تُنصب على سطح أفقي، فتعكس القصبة ظلاً يتغير بتغير مسار الشمس، حيث كان قصيراً جداً حين تمر الشمس من منتصف النهار[١] .

أمّا الساعة المائية، فهي مكونة من إسطوانة مدرجة يجري منها الماء إلى خزان، و كمية المياه الجارية هي التي تعطي مقياس الزمن. وقد وردت العلامة الصورية للساعة المائية على الشكل التالي ⊕ ، و تطور الشكل في المراحل التالية فأصبح مربعاً أو مستطيل [٢] □

و استخدموا أيضاً العدسات المكبرة، فقد عُثر على (عدسة النمرود) في منطقة كلخو، تعد عدسة النمرود أقدم عدسة من القرون الآشورية، و لا بدّ أنها كانت امتداداً لما كان موجوداً سابقاً، فالحضارة الآشورية بمختلف جوانبها كانت امتداداً للحضارات السومرية، و الأكادية، و البابلية[٣]، و ربما استخدمت هذه العدسات المكبرة في أدوات أخرى كالتلسكوب(Telescope) و هو نوع من المناظير التي تستخدم لمراقبة حركة الكواكب و النجوم، و استخدم الكلديون أداة أخرى دُعيت ب(قطب المغناطيس) الذي كان على شكل نصف كرة مقعرة، و كرة صغيرة ثانية معلقة في وسطها، تعكس ظلاً من الداخل، و فيما بعد طوّر اليونان و الإغريق كثيراً من الأدوات التي استخدمها الفلكيون العراقيون القدماء[٤].

---

[١] روثن، علوم البابليين، مرجع سابق، ص ١٠٨.

[2] Smith, O.p, cit, P.74.

[3] Kramer, The Namrud lens, 2002, P. 1.

[٤] روثن، علوم البابليين، المرجع السابق، ص ١٠٩.

الفصل الرابع:

الطب و الكيمياء :

أولاً: الطب:

١– نشأة الطب:

ترجع الجذور الأولى للطب إلى عصور ما قبل التاريخ، فالغريزة الإنسانية للدفاع عن النفس و دفع الأذى، دفعت الإنسان و منذ القدم إلى تجربة ما تجود به الطبيعة من نبات و حيوان و أحجار أو معادن، إضافة إلى ممارسة أعمال السحر و بعض الطقوس الدينية، و قيام الإنسان برصد و تقليد حركات و أفعال بعض الحيوانات في معالجة نفسها. و بالتجربة و باكتشاف علاقة نبات ما أو مادة حيوانية أو معدنية بشفاء مرض معين و بتعميم تلك التجارب و تبادلها و تناقلها، وصل الإنسان إلى نتائج أفضل للكشف عن طرق عديدة للمعالجة. و فيما بعد ساهم التدوين بزيادة معارف الإنسان الطبية التي ازدهرت و تطورت عبر فترات متلاحقة مرّ بها العراق قديماً منذ العهد السومري وصولاً إلى العهد البابلي القديم الذي شهد مرحلة راقية لتطور الطب، أيضاً تطورت المعارف الطبية في العهود الآشورية و البابلية الحديثة التي تميزت بسهولة الاتصال بالشعوب و الأمم الأخرى المعاصرة لها، مما أدى إلى تبادل الأفكار و تطوير التجارب الناجحة و إشاعتها، الأمر الذي ساهم كثيراً في تطور الطب آنذاك[١].

٢– ارتباط الطب بالسحر:

ارتبط الطب في بلاد الرافدين ابتداءاً من العصر السومري وصولاً إلى الكلداني بالسحر، كاستعمال الرقى و التعاويذ و التعزيم، و يرجع ذلك إلى الاعتقاد قديماً أن الشياطين *(الشكل ٣٩)* و الأرواح الشريرة هي سبب و منشأ الأمراض، و بأن مصدر الطب يعود إلى الآلهة التي تتولى الشفاء و المعالجة من الأمراض[٢].

و كان الإله المختص في الطب و الأطباء هو الإله الحكيم(إيا) الذي كان سيد المياه، و سبب التسمية يعود إلى استخدامهم الماء في الطب، لذلك سموا الطبيب بكلمة معناها العارف بالماء، التي تعني باللغة السومرية آزو

---

[١] الراوي، حضارة العراق، مرجع سابق، ص ٣٢٦.

[٢] روثن، علوم البابليين، مرجع سابق، ص ٦٩.

(AZU)[1]، و من الآلهة التي خصّها العراقيون القدماء بالطب الإله (ننازو) الذي يعني سيد الحكماء و الأطباء[2].

و تجدر الإشارة إلى أن العراقيين القدماء استخدموا رمز العصا التي تلتف حولها حيّة أو حيتان، و هي نفسها الشارة المعتمدة لدى الأطباء في العصور الحديثة، و ربما منشأ هذه الشارة يعود إلى اعتقادهم أن الحية رمز للحياة الدائمة لأنها لا تموت و إنما تخلع جلدها كل عام فيعود إليها الشباب[3].

أيضاً و بما أن الآلهة هي المسؤولة عن الشفاء و العلاج، فإنها كانت عندهم أيضاً مصدر الأمراض، لأن الآلهة مصدر الخير والشر، و اعتبروه مظهراً من مظاهر غضب الآلهة على البشر، لذا عملوا على استرضاء الآلهة و تخفيف غضبها ليكون ذلك هو الدواء الصحيح الشافي، لذلك كان على الطبيب أن يكون كاهناً أيضاً، فإضافةً إلى استخدامه العقاقير و الأدوية المسكنة فإنه كان يقوم أيضاً بالتعزيم و السحر، و طلب رضاء الآلهة و طرد الأرواح الشريرة المسببة للمرض بسبب سخط الآلهة[4].

و كان المعزم[5] أشيبو (Ašipu) يقوم بالسحر، منذ انطلاقه للمعالجة، فيقوم برصد الجو ما بعد الطبيعي، و مثال ذلك، إن رأى خنزيراً أسود في الطريق، فينبغي ذلك أن المريض سيموت، أما إذا رأى خنزيراً أبيض فسيحيا، و بعد رصد شتى أنواع الفأل، يقرأ على المريض بعض التعاويذ، ثم يقوم باختبار الجو ما بعد الطبيعي، "فيسأل السرير، و يسأل الكرسي، و يسأل مائدة الطعام، و هو يقدم قدحاً، و يشعل المشعل، و يسأل المنفاخ و يسأل اللوح والقلم.. و يسأل الحيوانات الداجنة، و يسأل الحيوانات البرية، و يسأل قنوات السقي و الآبار، و يسأل شروق الشمس و غروبها، و يسأل آلهة السماء و الأرض"[6]، فيُرجع المرض إلى عين شريرة مثلاً، أو على غضب

---

[1] Biggs. R. "Medicine, Surgery, and Public Health in ancient Mesopotamia", Journal of Assyrian Academic studies, Vol.19, no.1, Chicago, 2005, P. 5.

[2] باقر، مقدمة في الحضارات القديمة، مرجع سابق، ص٣٦٦.

[3] كلاس، جوزيف، مسيرة الطب في الحضارات القديمة، دار طلاس للنشر،١٩٩٥، ص٦٥.

[4] روثن، علوم البابليين، مرجع سابق، ص ٧٢.

[5] المعزم: الساحر الذي كان يقوم بمعالجة المرضى عن طريق السحر.

[6] روثن، علوم البابليين، المرجع السابق، ص ٧٢.

إلهي، أو إلى أحد الشياطين، فيقرأ المعزم استحلافه كالآتي:" ليزل شر الرأس الذي في جسد الإنسان كالقذى الذي يذريه الريح، فلا يعد بعد على موضعه، ليكن مطروداً باسم السماء و اسم الأرض ليكن مطروداً"[١].

بعد ذلك يقوم بتطبيق الأدوية، و بعضها غير عادية، بل مقززة و غير مستحبة، و أحياناً يلجأ إلى حرق الأعشاب ليرغم الشياطين على الخروج من أجساد الناس، و ذلك يدخل ضمن نطاق السحر و ليس ضمن نطاق الطب[٢].

و من ضمن طرق العرافة و السحر المستخدمة في العلاج لدى العراقيين القدماء، هي طريقة العرافة بفحص الأحشاء، و خصوصاً العرافة بفحص الكبد(Liver Omen)، فالكبد يبدو أوضح عضو في الجسم، و سدس دم الجسم الإنساني موجود فيها، و لذلك كان أمراً طبيعياً أن تعد الكبد عضو الحياة *(الشكل ٤٠)*. و أن هيئة الكبد و انقسامه بالتشققات إلى خمسة فصوص، هيّأ الفرص الكثيرة لأنواع العرافة، و كانت أكباد الخراف و الماعز هي أكثر أنواع الأكباد المستخدمة في العرافة، فبعد أن يتم تقديم الذبيحة كضحية عن المريض يقوم المعزم بفحص أعضاء الضحية مع ملاحظة ظواهر غير اعتيادية أو تشوهات أو فقاقيع، و كان الهدف الأساسي للطبيب العراقي القديم هو ترضية الآلهة أو خداعها، و طرد الشياطين من الجسم العليل. و ذلك بالتضرع و الدعاء و الاستغفار، و ذبح القرابين و إجراء الطقوس[٣].

و بالتالي إذا كشفت إجراءات العرافة عن طبيعة المرض، أمكن استعمال العقاقير السحرية أو العقاقير المضادة للشياطين و العفاريت، أو أمكن دفع الخطر بحمل التعاويذ و تلاوة الصلاة للآلهة[٤].

و بالرغم من تلك الممارسات السحرية التي كانت سائدة في بلاد الرافدين قديماً، نجد الطبيب (Asu) إلى جانب المعزم و رفيقاً له، حيث يقوم بفحص الشخص و تشخيص المرض مستنداً إلى أعراض المرض، و بعدها يحضّر الدواء، و يصفه للمريض، مع أن الطبيب يؤمن بالأصل ما فوق الطبيعي لأكثر الأمراض، و لكن كان على دراية بتمييز و إدراك مسببات الأمراض الطبيعية، كالتربة، و القاذورات، و الطعام و الشراب، فقد كان الطبيب

---

[١] روثن، علوم البابليين، المرجع السابق، ص ٧٢.

[٢] كونتنو، المدنيات القديمة في الشرق الأدنى، مرجع سابق، ص ٥٦.

[٣] سارتون، مرجع سابق، ص ٢٠٤.

[٤] العلوجي، مرجع سابق، ص ١٠٦.

يلاحظ أعراض الأمراض باهتمام خاص و يتبين من كونها عوارض جانبية أو أمراضاً، و يستخدم العلاجات الكيماوية أحياناً إضافة إلى العلاج بالأعشاب و غيرها[1].

٣- الأطباء:

كان الأطباء في بلاد الرافدين قديماً يمثلون شريحة هامة في المجتمع، حيث كان الطبيب شخصاً معتبراً ينتمي إلى الطبقة العليا في المجتمع الرافدي القديم[2]، و كان الأطباء يمثَلون في تنظيم نقابي أو مهني أشبه بما يعرف اليوم (بنقابة الأطباء) يضم معظم الاختصاصات الطبية، و حمل لقب (رئيس الأطباء)الطبيب الأقدم في مهنة الطب و يمتلك الكفاءة و الخبرة مما يؤهله لحمل اللقب. و كان بعض الأطباء يعينون في القصور الملكية بعد الحصول على موافقة الملك الشخصية، و بعضهم من مارس مهنة الطب لحسابه الخاص و لكن كان يخضع لرقابة الدولة و لشروط و تعليمات محددة[3].

و نستدل من المصادر القديمة التي خلفها العراقيون القدماء منذ الأزمنة القديمة، على أصناف من الأطباء، منهم الأطباء المختصون بمداواة الأمراض بالعقاقير، و كذلك منهم الأطباء المختصون بالجراحة، و الأطباء البياطرة المختصون بالجراحة البيطرية[4].

و قد أكدت النصوص المسمارية ذات العلاقة بالطب حقيقة وجود الأطباء في بلاد الرافدين قديماً منذ الألف الثالث ق.م، و ذكرت النصوص المسمارية الدور الفاعل للأطباء في معالجة العديد من الحالات المرضية، كما أشارت إلى المسؤولية الجزائية التي يتحملها الطبيب فيما لو ثبت تقصيره و إهماله في مجال عمله، و يعتبر قانون حمورابي(١٧٩٢- ١٧٥٠ ق.م) هو أول قانون في التاريخ القديم الذي نظم الطب في عشرة مواد، من المادة ٢١٥إلى المادة٢٢٥، يتعلق بعضها بعلاقة الطبيب بالمريض[5]، و قد خصص قانون حمورابي عدة أقسام منها للجراحة، كما حدد القوانين والأجور التي يتقاضاها الجراح عند قيامه بعملية جراحية صغيرة أو كبيرة و قد

---

[1] جواد، مرجع سابق، ص ٢١٣.

[2] المرجع نفسه، ص ٢١٣.

[3] عبد الرحمن، عبد الرحمن يونس، الطبيب و القانون في بلاد الرافدين، مجلة التربية و العلم، مج ١٢، العدد ٢، ٢٠٠٥، ص ٦١.

[4] باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، مرجع سابق، ص ٣٦٨.

[5] عبد الرحمن، الطبيب و القانون في بلاد الرافدين، مرجع سابق، ص ٦٣.

اختلفت الأجور بالنسبة إلى الأشخاص على أساس الحالة الاجتماعية للمريض، فالأجرة التي يتقاضاها الطبيب من الغني تختلف عن الأجرة التي يتقاضاها من العامل أو الرقيق[1]، و ورد ذلك في المواد:

المادة٢١٥- " إذا أجرى طبيب عملية جراحية كبيرة لنبيل من النبلاء بسكين برونزية و أنقذ حياة النبيل و فتح حجر عين نبيل من النبلاء بسكين برونزية فعليه أن يأخذ عشرة شيقلات من الفضة أجراً له"

المادة ٢١٦- "و إذا كان المريض من الطبقة العامة فيأخذ خمس شيقلات"

المادة ٢١٧- "و إذا كان المريض عبد لنبيل من النبلاء فعلى مالك العبد أن يعطي الجراح شيقلين من الفضة"[2]

و حدد قانون حمورابي العقوبات التي تترتب على الطبيب في حال إخفاقه بالقيام بعمله بشكل سليم:

المادة ٢١٨- "إذا أجرى طبيب عملية جراحية كبيرة لنبيل من النبلاء بسكين من البرونز و تسبب ذلك بموت النبيل، أو ذا فتح محجر عين نبيل من النبلاء و تسبب ذلك في تلف العين فتقطع يد الجراح".

المادة ٢١٩- "إذا أجرى طبيب عملية جراحية كبيرة لعبد نبيل من النبلاء بسكين من البرونز و تسبب ذلك بوفاة العبد فعليه أن يعوض عبداً بعبد"

المادة ٢٢٠- إذا فتح طبيب محجر عين عبد بسكين من البرونز و أتلف عينه، فسوف يدفع نصف ثمنه من الفضة"

المادة ٢٢١- "إذا جبر طبيب عظم نبيل من النبلاء أو أنه عالج عضلاً ملتوياً فشفاه، فعلى المريض أن يدفع خمسة شيقلات من الفضة أجرة للطبيب"

المادة ٢٢٢- "و إذا كان المريض من الطبقة العامة فإنه يدفع ثلاثة شيقلات من الفضة"

المادة ٢٢٣- "و إذا كان المريض عبد لسيد فعلى مالك العبد أن يدفع شيقلين من الفضة أجرة له"[3]

و المادتان الآتيتان تتعلقان بالطب البيطري:

---

[1] كيرا، مرجع سابق، ص ١٦٥.

[2] العلوجي، مرجع سابق، ص ١٠١.

[3] كيرا، المرجع السابق، ص ١٦٥.

المادة ٢٢٤- "إذا أجرى طبيب بيطري عملية خطيرة لثور أو حمار و أنقذ حياته فيدفع مالك الثور أو الحمار إلى البيطري $\frac{1}{6}$ الشيقل أجرة له"

المادة ٢٢٥- "و إذا أجرى طبيب عملية خطيرة لثور أو حمار و تسبب ذلك بموته فإنه يعوض مالك الثور أو الحمار بمقدار ربع ثمنه"[١]

و وردت تسميات لعدد من الأطباء في النصوص المسمارية الخاصة بالطب، فقد وردت تسمية لطبيب سومري عُرف باسم الطبيب(لولو ٢٧٠٠ق.م)، و كذلك الطبيب السومري (أور لو كالدينا ٢٣٠٠ *ق.م)*[٢] *(الشكل١٤).*

و تؤكد النصوص المسمارية المختصة بالطب المكانة الكبيرة للأطباء، و مستوى الثقافة العالية و الشهرة الواسعة التي تمتعوا بها آنذاك، الأمر الذي دفع العديد من الملوك و الأمراء من خارج البلاد إلى استجلابهم لمعالجة الحالات المرضية المستعصية التي عجز غيرهم من الأطباء عن علاجها[٣].

و كان الطبيب شخصاً مميزاً ينتمي إلى الطبقة العليا في المجتمع الرافدي قديماً، و كان يقضي أعواماً عديدة في المدارس، يتعلم العلوم الأساسية للعصر، كما كان يتوجب عليه التدريب مع زميل أقدم له لعدة سنوات يتعلم خلالها المعارف الطبية جيداً[٤].

٤- تشخيص الأمراض و علاجها:

عرف العراقيون القدماء كيفية تشخيص العديد من الأمراض، و شخصوا الأعضاء التي يصيبها المرض أيضاً، و لقد وردت الأمراض التي عرفوها في المؤلفات الطبية التي خلفها الأطباء العراقيون القدماء، و وجد الكثير منها في مكتبة الملك الآشوري آشور بانيبال التي هي نسخ عن كتابات قديمة من العصر البابلي القديم، و العصر السومري[٥].

---

[١] كيرا، المرجع السابق، ص ١٦٥.

[٢] عبد الرحمن، الطبيب و القانون في بلاد الرافدين، مرجع سابق، ص٦٢.

[٣] لابات، رينيه، الطب البابلي و الآشوري، ترجمة: وليد الجادر، مجلة سومر، العدد ٢٤، باريس، د.ت، ص ١٩٣.

[٤] جواد، مرجع سابق، ص ٢١٣.

[٥] باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، مرجع سابق، ص ٣٧٠.

و من بين الأمراض التي عرفوها أمراض الرأس، كالصداع النصفي، الذي وصفوه بوجع الرأس باستمرار من شروق الشمس حتى غروبها دونما توقف، و الأذنان ترن ويصبح المريض حاراً أو بارداً ، و شخصوا أمراض حكة الرأس و الشعر الضعيف، و تساقط الشعر و الصلع[١]، و عالجوه بطريقة المسح بالزيت النباتي و المراهم باعتبار المرض خارجي[٢]، كما عرفوا أمراض العيون و طرق علاجها، كجفاف العين و مرض الرمد، و التهاب القرنية، و مرض عمى الليل و العمى من شدة الضوء، و اضطراب الرؤيا، وهذا نص يحتوي على وصف للعلاج اللازم لأحد أمراض العيون:

DIŠ NA. IGI_{11}. Šu GIG. MEŠ ^{U}KUR. RA ^{U}KUR. KUR $GAZI^{SAR}$ Sa le- e ^{U}MAŠ. TAB. BA I. UDU ^{ŠIM} GIG MUMUN ^{ŠIM}LI KU. GAN6. UJA

إذا الرجل عينيه مريضة تستعمل لأجل شفائها نبات الديروم و نبات الخربق الأبيض نبات الخردل الأخضر و الرشاد و السمن الحيواني و صمغ شجر اللبان[٣].

و استعملوا الكثير من الأدوية كاللبان، و الشيح، و وصفوا البصل لجفاف العيون، و نهوا عن أكل الكراث و الكزبرة في حال وجع العيون، و استعملوا النعناع حيث يُسحق و ينفخ في العين بأنبوب نحاسي، و وصفوا لسان الكلب على هيئة لبخة، و استعملوا لبخة من دقيق الحنطة و أخرى من مادة شمع السمسم[٤]، و استعملوا الترمس خارجياً، و الهندباء و ماء الرمان و العسل و زيت الخروع، و لحاء الرمان لمعالجة أضرار العيون[٥].

كذلك كان الأطباء العراقيون على درايةٍ بأمراض الفم، كالخرس، و رائحة الفم الكريهة و وجع الأسنان[٦]، و وصفوا اللعاب غير الصحي و اللعاب الذي يخرج دون توقف حيث عزوه إلى أن الشخص مسحور، و استعملوا لعلاج أمراض الفم عدة أدوية فاستعملوا السمبوقة السوداء و النعناع لقطع كثرة اللعاب الأصفر، و استعملوا الرشاد لتنظيف الفم مع الورد، و الحبة السوداء و الحرمل في حال رائحة الفم الكريهة[٧]. إضافة إلى معرفتهم

---

[١] الأحمد، سامي سعيد، الطب العراقي القديم، مجلة سومر، ج١، م٣٠، ١٩٧٤، ص ٩٦.

[٢] سليمان، مؤيد محمد، علاج الصلع و تساقط الشعر في بلاد الرافدين في ضوء النصوص المسمارية، مجلة آداب الرافدين، العدد ٥٨، بغداد ٢٠١٠، ص ٢.

[٣] الأحمد، المرجع السابق، ص ٩٨.

[٤] عبد الرحمن، عبد الرحمن يونس، اللبائخ و طبيعة استخدامها في الطب الآشوري، مجلة دراسات موصلية، العدد٤١، ٢٠١٣، ص٦.

[٥] عبد، نسرين أحمد، بعض أمراض العيون و الأسنان و الآذان في الطب الآشوري، مجلة دراسات موصلية، العدد٣١، ٢٠١١، ص٣.

[6] Biggs. R, O.p, cit, P .7.

[٧] الأحمد، المرجع السابق، ص ٩٩.

بأمراض الأذن، كعدم القدرة على السمع، و التهاب طبلة الأذن[1]، و مرض سيلان الأذن، حيث تخرج فيه من الأذن ماء ودم وقيح، وعالجوا تلك الأمراض[2]، فمثلاً وصفوا لتشوش الأذن أدوية يتم وضعها في صوفة مكورة أو بخلط مركبات مع الزيت و يصبوها في الأذن، و استعملوا المر(حب البخور) و القصب الحلو و الكركم و الغار، لتبخير الأذن[3]، و استعملوا صمغاً مستخرجاً من شجرة القنة، و دهن اللبان لأوجاع الأذن أيضاً وصف ماؤه للأذن حيث يُرش مع ماء الرمان على قطعة من الصوف تُدخل في الأذن، و الشيح و صمغ الأرز مع ماء الرمان و الكمون، و استعملوا زيت السرو لغسل الأذن[4].

و فيما يخص أمراض الصدر، فلقد قدم الأطباء آنذاك العديد من العقاقير الطبية لمختلف أنواع الأمراض الصدرية، و يُعتقد أنهم عرفوا مرض السل الرئوي، حيث وصفوه بأن المريض يسعل باستمرار و بلغمه ثخيناً و أحياناً يحوي على دم، و يحدث تنفسه صوتاً أشبه بالناي وجلده بارد و قدماه حارتان، و يعرق بصورة شديدة و قلبه مضطرب. و إذا شكا المريض من وجع في صدره و فؤاد معدته يحرقه و بطنه يؤلمه فإنه مصاب بمرض في الرئة، و مرض التهاب القصبات، و استعملوا الكمادات مع بعض المراهم لمرض ذات الرئة، و استعملوا القصب الحلو، و لسان الكلب و نبات التولال، و البابونج بشربه مع الزيت و نوع من البيرة و لبخة من الخروع، و الصنوبر و الأثل، و الشيح و الرشاد و نبات الخشانو الذي هو نوع من الزعتر، واستخدموا لبخة من بخور مريم أو من دقيق الحنطة، و استخدموا الترمس بشربه مع البيرة أو الخمر و الخروع، و ضماد الخربق الأبيض، و قاموا بمسح الرئتين بمسحوق السماق الممزوج مع الزيت، و الصنوبر و الهندباء و لبخة السرو و لبخة التين[5].

كما عرفوا أمراض الجهاز الهضمي، كألم المعدة من زيادة الحموضة و انتفاخ المعدة و حالات التسمم، و عسر الهضم، و حالات الإمساك و الإسهال و القيء، و فقدان الشهية أو ازديادها، ونصحوا بشرب النعناع و الزعتر لالتهاب المعدة، و في حالات الإمساك أوصوا بشرب حب الخور مع البيرة و الخلباني، و النص التالي يتحدث عن معالجة أمراض المعدة:

---

[1] Biggs. R, O.p, cit, P .7.

[2] عبد الرحمن، عبد الرحمن يونس، اللبائخ و طبيعة استخدامها في الطب الآشوري، مرجع سابق، ص ١٩.

[3] عبد الرحمن، عبد الرحمن يونس، التبخير و استخداماته في معالجة بعض الأمراض عند العراقيين القدماء، مجلة آثار الرافدين، ٢٠١٢، ص ١٦٤.

[4] الأحمد، مرجع سابق، ص ١٠١.

[5] المرجع نفسه، ص ١٠٣.

" احرق العفص مع الورد و ليستنشق المريض الدخان ثلاث مرات في اليوم و يشفى"[١].

و عرفوا مرض اليرقان، و وصفوه باصفرار جسم المريض و وجهه، و وصفوا لعلاجه شرب عنب الثعلب مع البيرة، و البابونج مع الخروع[٢].

أما عن أمراض الجهاز البولي، فقد قاموا بفحص البول و الدم، و عرفوا مرض سلس البول، و التهاب المثانة، و استعملوا أدوية كثيرة للعلاج، كخل العنب مخلوطاً مع البيرة، و استخدموا شقائق النعمان لانحباس البول، و عنب الثعلب لعسر البول[٣].

و عرفوا مرض الدوالي في الساقين، و أمراض المفاصل، و عالجوا الرضوض باستخدام عنب الثعلب، و مسحوق اللبان، و الشيح و بذور الكمون مع بذر الخس و ماء الورد، و الحبة السوداء، و ربط بذور الخس على الرضوض، و استخدموا لبخة من طحين الحنطة[٤].

و اهتموا بالأمراض النسائية و الولادة، و كذلك الأمراض الجلدية، كالجرب[٥]، و عرفوا الأمراض التناسلية مما يصيب عضوي الذكر و الأنثى من أمراض، و عرفوا الأمراض الخاصة بالشرج كالبواسير و عالجوها[٦]، كما قاموا بالعمليات الجراحية، كإجرائهم عملية الماء الأزرق في العين، و فتح الجمجمة، و غيرها[٧].

و بالتالي كان الأطباء يشخصون المرض، حسب وصف المريض له، ثم يصفون الأدوية الخاصة لذلك المرض، و يردفون الوصفات بإرشادات كيفية الاستعمال، و وضعوا جداول مقسمة إلى ثلاثة حقول، ذكروا في الحقل الأول الدواء، و في الحقل الثاني اسم المرض، و في الحقل الثالث إرشادات بكيفية الاستعمال، و هذا مثال عن ذلك:

عرق السوس	دواء للسعال	يُسحق و يشرب مع الزيت والخمر
عرق ورد الشمس	دواء لوجع الأسنان	يُوضع على الأسنان

[١] الأحمد،المرجع السابق، ص ١٠٦.

[٢] روثن، علوم البابليين، مرجع سابق، ص ٧٦.

[٣] الأحمد، المرجع السابق، ص ١٠٧.

[٤] المرجع نفسه، ص١١١.

[5] Biggs. R., O.p, cit, P .8.

[٦] باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، مرجع سابق، ص ٣٧٠.

[٧] الأحمد، المرجع السابق، ص ١١٧.

و كانوا قد رتبوا الوصفات الطبية بحسب أجزاء الجسم و الأمراض التي تصيبها[١].

والنص التالي يوضح بعض استخدامات النباتات في الوصفات الطبية:

" الخلة وتربنتين التنوب و تربنتبن الصنوبر، تقسم على أجزاء متساوية و تسخن و تنخل في دهن كلية الغنم، و تضعها في غناء برونزي كبير على النار...، و تشد جوانبه بعجين الطحين، وادخل أنبوباً مجوفاً وضع عسلاً و لبناً في فمه و دعه يستنشق البخار من فمه و بصيب رئتيه، كرر هذا لسبعة أيام و يشفى"[٢].

كما أنهم عرفوا بعض الشيء عن تشريح الجسم البشري، و وظائف أعضائه، و معرفتهم تلك كانت مستقاة من طرق العرافة عندهم كطريقة فحص أحشاء الحيوانات، و خاصة الكبد، و استفادوا من تشريح الحيوان، كما استفادوا من إصابات الأفراد في الحروب، و بذلك تعرفوا على أهم أعضاء جسم الإنسان[٣].

٥- الأدوية و مصادرها:

كانت الأدوية المستخدمة عند أطباء العراق القدماء ذات ثلاث مصادر أساسية استخرجت منها:

١- الأدوية النباتية المصدر.

٢- الأدوية الحيوانية المصدر.

٣- الأدوية المعدنية المصدر[٤].

و كانت الأدوية المستخرجة من النباتات و الأعشاب تأتي على رأس الأدوية المستخدمة[٥]، و قد خلفوا لوائح كثيرة بأسماء النباتات و الأعشاب، و الأزهار التي استخلصوا منها أدويتهم، و وضعوا لذلك شروطاً، كالمكان الذي تنبت فيه، و أوقات قطفها، و لم يكن النبات يستعمل في تحضير الدواء، و إنما جزء منه، أو مادة تُستخرج منه، كالعرق و اللحاء و الساق و اللب و الورق و الزهر و البذور، و الطحين و الشراب، الخ...[٦]

أما الأدوية ذات المصدر الحيواني، فقد استعملوا لتحضيرها أعضاء، و أجزاء، و مواد، أخذوها من بعض الكائنات اللبونة، كالإنسان و البقر و الخنزير، و الغنم و الماعز و الحمار و الكلب و الذئب و الغزال و الإبل و القنفذ و السلحفاة و النمل و الحية و السرطان، و كانوا يأخذون نتاج هذه الحيوانات أو أجزاء منها كالعظام أو

---

[١] باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، مرجع سابق، ص ٣٧١.

[٢] عبد الرحمن، عبد الرحمن يونس، التبخير و استخداماته في معالجة بعض الأمراض عند العراقيين القدماء، ص ١٦٥.

[٣] كلاس، مرجع سابق، ص ٨٩.

[4] Biggs. R., O.p, cit, P.6.

[٥] باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، المرجع السابق، ص ٣٧٢.

[٦] كلاس، المرجع السابق، ص ٨٩.

الشحم و الحليب، و الشعر أو المخ أو اللسان، الخ...[1]، و بالنسبة للأدوية المستخرجة من المعادن و الأحجار، فقد كانوا يحضرون الأدوية منها بطريقة السحق و التسخين و التركيب مع مواد أخرى[2].

و لعل معرفتهم بالكيمياء هي التي مكنتهم من استخلاص الأدوية من بعض المعادن و الأملاح[3]. و كانت الأدوية تستعمل بشكل مراهم، أو بشكل مقطرات، و إما أن تستعمل استعمالاً خارجياً، أو أن تستعمل استعمالاً داخلياً بشكل سوائل.

و كانت الطرق المتبعة في تركيب المراهم هي أن يُدق عقار أو أكثر و يسحق، ثم يُنقع المسحوق في نوع من النبيذ المسمى(كوشما)، ثم يُضاف زيت الشجر الاعتيادي و زيت شجر الأرز إلى الخليط[4].

و أما المقطرات، فكانت أكثر تعقيداً، فلكي يحصل الطبيب على الدواء المطلوب كانت الأجزاء المخلوطة تُغلى في الماء، و تُضاف إليها الأملاح، و كانت طريقة الترشيح تُطبق لفصل المواد العضوية، و في تحضير الأدوية التي كانت تُستخدم كشراب، كانت الجعة و اللبن هما الوسيط المفضل لجعلها سائغة المذاق، فكانت العقاقير تُطحن، لتصبح مسحوقاً ثم تذاب في الجعة، بحيث يتكون شراب يُستخدم للمعالجة[5].

٦- الأدوات المستخدمة في الطب:

وردت في النصوص المسمارية أسماء بعض الأدوات التي استخدمها أطباء بلاد الرافدين في الطب، كاستعمالهم لأداة تُسمى(الزراقة) و هي نوع من القصب، يُدخِل فيه الطبيب الدواء إلى أنف المريض أو أذنه[6]، و استعملوا أداة أداة أخرى أُطلق عليها (المفتاح) يدخلون من خلالها الدواء إلى العين و إلى الأعضاء التناسلية[7]، و استخدموا آلات أخرى،كالمباضع المستخدمة في التشريح، و السكاكين و المشاريط الجراحية المصنوعة من البرونز، الخاصة

---

[1] الأحمد، مرجع سابق، ص ١١٩.

[2] كلاس، مرجع سابق، ص ٩٠.

[3] باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، مرجع سابق، ص ٣٢٩.

[4] كلاس، المرجع السابق، ص ٦١.

[5] المرجع نفسه، ص ٦٢.

[6] ساغز، عظمة آشور، مرجع سابق، ص ٣٤١.

[7] باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، المرجع السابق، ص ٣٧٤.

بالعمليات الجراحية[1]، كما استخدموا التحاميل و الحقن الشرجية و الأبر[2]، و استخدموا بعض الأحجار الزجاجية و لاسيما البلور، لصنع العدسات التي استخدموها للتكبير[3].

ثانياً: الكيمياء:

١– مصادر الكيمياء:

أكدت الأبحاث الأثرية التي أجريت في عدد من المواقع العراقية الأثرية القديمة على معرفة العراقيين القدماء بالكيمياء، و ذلك من خلال دراسة المخلفات الأثرية التي تم العثور عليها من خلال أعمال التنقيب التي أجريت في تلك المواقع[4].

قد تناولت الأبحاث الأثرية في مجال الكيمياء وتكنولوجيتها المصادر الأساسية التي اشتملت على ثلاثة أنواع:

١– الأجهزة و الأدوات و الآلات المستخدمة في الكيمياء و كيفية استخدامها و الغرض منها.

٢– الكتابات المسمارية المتعلقة ببعض الصناعات كالمعادن و الزجاج و التزجيج[5].

٣– جرد النصوص المسمارية بشكل عام و التركيز على ما يتعلق بالكيمياء بشكل خاص، إضافة إلى اعتماد الباحثين على وثائق ثانوية ككتابات الأقوام المعاصرة كالمصريين و الحثيين، و ما كتبه العلماء اليونان و الرومان و العرب و المسلمون[6]، و انصبت البحوث بشكل أساسي على عقد المقارنات بين الطرق العراقية القديمة في استخلاص أو مزج أو إيجاد مركب مادي جديد، و بين الطرائق العلمية المستخدمة من قبل اليونان و الرومان و العرب و المسلمين[7].

---

[1] كلاس، مرجع سابق، ص٩٠.

[2] ساغز، عظمة آشور، مرجع سابق، ص ٣٤١.

[3] كلاس، المرجع السابق، ص ٩٠.

[4] باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، المرجع السابق، ص ٣٣٩.

[5] الراوي، فاروق ناصر، العراق في موكب الحضارة، ج١، دار الحرية للطباعة، بغداد ١٩٨٨، ص ٣٠٣.

[6] الراوي، حضارة العراق، مرجع سابق، ص ٣٤١.

[7] الراوي، العراق في موكب الحضارة، المرجع السابق، ص ٣٠٤.

٢- الأدوات و الآلات الكيميائية:

تم الاستدلال من خلال التنقيبات الأثرية التي أجريت في المواقع الأثرية العراقية على عدد من الآلات و الأدوات و الأجهزة، التي كانت تستخدم في بعض الصناعات و العمليات الكيميائية[١]، فقد استخدموا أنواعاً عديدة من المدقات و الهاونات و المطاحن، فقد استمر استخدام المدق و الهاون الحجري، خصوصاً عند تحضير الألوان في صناعة الفخار في العصور القديمة، و استخدمت من أجل دق و تجزئة المواد إلى أجزاء صغيرة أو سحقها جداً، من أجل طحنها، و خصوصاً إذا أُريد إذابة المادة بالماء أو محلول ما، و استخدمت المطاحن التي صنعت من حجر شديد الصلابة، وكانت مؤلفة من حجرين مستديرين شديدي الصلابة، و في منتصف الحجر السفلي محور يدخل في ثقب فتطحن و يخرج دقيقها من بين الحجرين عند محيط دائرتيهما، و يُدار الحجر العلوي بواسطة مقبض خشب مثبت في وجهها العلوي[٢].

كما كشفت التنقيبات الأثرية عن العديد من الدوارق و الجِرار ذات الأحجام و الأشكال المختلفة التي استُخدم بعضها للتسخين و للتخزين، و وجدت أواني خاصة بعمليات الترشيح و التصفية، كما تم اكتشاف أواني استخدمت لقياس الحجوم، كالمكاييل، و استخدموا قوالب فخارية و أحياناً حجرية و آلات و أدوات معدنية في بعض العمليات الكيميائية بغرض صب القوالب و الأشكال، حيث استخدموا فيها أحياناً الشمع لصنع التماثيل الخاصة بالآلهة، فقد كانوا يقومون بتغليف النموذج المصنوع من الشمع بالطين و من ثم فخره، و بعدها ينصهر الشمع و يستخلص منه النموذج، و يبقى النموذج الفخاري للآلهة المراد صنعها من السبائك المختلفة[٣].

و استخدموا الوقود و الأفران في الكثير من الصناعات الكيميائية، حيث استخدموا العديد من أنواع الأشجار و الشجيرات و الحشائش و الأعشاب، و فضلات الحيوانات و سعف النخيل كمادة للوقود، و كانوا يستبعدون استخدام الأخشاب أو الحطب الذي يكوّن دخاناً عند قيامهم بتصنيع الزجاج[٤].

و صنعوا الأفران و المواقد، فاستخدموا ما يسمى بالكانون kinunu بالأكادية، أي الموقد البسيط، و استخدموا التنور tanuru بالأكادية[٥].

[١] سليمان، عامر، العراق في التاريخ القديم، دار الكتب للطباعة و النشر، الموصل ١٩٩٣، ص ٣١٠.

[٢] الراوي، حضارة العراق، مرجع سابق، ص ٣٤٢.

[٣] سليمان، العراق في التاريخ القديم، المرجع السابق، ص ٣١١.

[٤] الراوي، العراق في موكب الحضارة، مرجع سابق، ص ٣٠٤.

[٥] سليمان، العراق في التاريخ القديم، المرجع السابق، ص ٣١١.

كما استخدم نوع من المنافخ التي كان بالإمكان تشغيلها باليد أو القدم لرفع حرارة الأفران المستخدمة إلى درجة تمكنه من صهر النحاس[١].

٣- بعض العمليات الكيميائية و الصناعية:

قام العراقيون القدماء بالعديد من العمليات الكيميائية من خلال ممارستهم الفنية و التقنية في عمل الفخار و تلوينه، فقد تعلموا من صنع الفخار أشياء مهمة عن خواص المواد و تأثير الحرارة، و خواص الطين، و عندما بدؤوا يزينون الأواني الفخارية و يصبغونها زادت معرفتهم ببعض الخواص الكيميائية أيضاً[٢].

- التزجيج:

عرف العراقيون القدماء التزجيج، و صنع الخرز من العجائن و اللدائن الكيماوية[٣]، و برعوا في تزجيج الفخار، و اتقنوا تحديد نسبة المواد الملونة (الأكسيد) التي يجب إضافتها إلى الطين، و أتقن السومريون و البابليون و الآشوريون صناعة الزجاج إتقاناً فائقاً، و استعملوا الرمل النقي و الصودا و الجير في صناعة الزجاج، و استعملوا الأملاح في تلوين الزجاج[٤]، و تطلب ذلك اتباع تعليمات تقنية، تشمل وزن العناصر المكونة و طحنها ثم مزجها و بعد ذلك وضعها في أتون تحت شروط خاصة، حتى تذوب الكتلة و يصبح متجانساً مع تكرار العمليات عند الضرورة، و بعد ذلك كان الناتج يبرد و يطحن، و يمزج مع المواد الأخرى لبلوغ اللون المطلوب ثم يعاد تسخينه *(الشكل ٤٢)*.

و جاء في أحد النصوص المكتشفة في أشور في الألف الأول ق. م التي تتعلق بالعملية الكيماوية لصنع الزجاج الملون ما يلي:

"إنه في المرحلة الأخيرة ينبغي أن يترك باب الأتون مفتوحاً حتى يتوهج الزجاج المنصهر، و يصبح لونه أحمر وعندها يقفل باب الأتون "[٥].

- مزج المعادن:

عملوا على إذابة و صب المعادن كالنحاس و الفضة و الذهب و من ثم الحديد، و ثم عملوا على مزج و خلط بعض المعادن للحصول على معادن جديدة أقوى كالبرونز و الاكلتروم (Electrum) الذي هو خليط

---

[١] كريمر، السومريون، مرجع سابق، ص ١٣٥.

[٢] سليمان، العراق في التاريخ القديم، مرجع سابق، ص ٣١٢.

[٣] باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، مرجع سابق، ص ٣٦٣.

[٤] صالح، جلال محمد، تطور الفكر العلمي في الكيمياء، مجلة المجمع العلمي، بغداد ١٩٩٧، ص ٣٣.

[٥] ساغز، عظمة آشور، مرجع سابق، ص ٢٧٠.

من الذهب و الفضة[1]، و حاولوا بمهارة تلوين بعض الأحجار لمحاكاة و تقليد الأحجار الثمينة *(الشكل ٤٣)*، فلونوا حجر الصوان بواسطة بعض المعادن أو أكاسيدها و بخاصة السلكات، و عاملوا بعض الأحجار بالنار لزيادة بريقها، و حاولوا تمويه بعض الأحجار الرخيصة و جعلها شبيهة باللازورد مثلاً لدرجة أنهم أرسلوا بعضها هدايا إلى الحكام و الملوك على أنها أحجار ثمينة[2].

و تمكنوا منذ الألف الأول ق.م من كرنبة الحديد (Carbonization) و استعماله في صنع الأسلحة الثقيلة و الخفيفة، كما عرفوا فن تمويه الزجاج بالذهب، و هذا ما يدل على معرفتهم ببعض الحوامض[3].

- التقطير:

تم التعرف على قيام سكان بلاد الرافدين بعملية التقطير من خلال وجود بعض الأواني الفخارية مخروطية الشكل ذات حواف غريبة مزدوجة[4]، الأولى داخلية أقيمت بشكل مستقيم و ترتفع نحو الأعلى بمستوى الحافة الخارجية، أمّا الحافة الثانية فبرزت نحو الخارج مكونة قناة بينها و بين الحافة الداخلية الأولى، و كانت عملية التقطير تتم بتكرار عملية غلي المحلول أو الماء و امتصاص ما يتكثف من بخار في أعلى الوعاء بواسطة قطعة قماش بين الحين و الآخر، و قد حدد الباحثون منشأ أولى أجهزة التقطير بحوالي ٣٥٠٠ ق.م و ذلك بعد عثور المنقبين على جهاز متطور للتقطير في موقع تبة كاوره (قرية الفاضلية حالياً وهي تابعة لمدينة الموصل). أما الدليل اللغوي على معرفة العراقيين القدماء بالتقطير فيعود إلى فترة العهد البابلي القديم، من خلال الوصفات الخاصة بصنع العطور و بخاصة ماء الورد[5].

- الاستخلاص:

استُخدم في هذه العملية الجهاز نفسه الذي استُخدم للتقطير، و كانت عملية الاستخلاص تتم بوضع المادة الحيوانية أو النباتية في القناة الموجودة بين الحافتين، و بعد وضع كمية من الماء أو الزيت في داخل الدورق و بعد تغطية الوعاء يبدأ بتسخين الجهاز و العمل على تبريد الغطاء بين الحين و الآخر و بذلك تتكثف الأبخرة و تنزل

---

[1] باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، مرجع سابق، ص ٣٦٣.

[2] سليمان، العراق في التاريخ القديم، مرجع سابق، ص ٣١٢.

[3] الراوي، حضارة العراق، مرجع سابق، ص ٣٤٥.

[4] ساغز، عظمة آشور، مرجع سابق، ص ٢٦٩.

[5] الراوي، حضارة العراق، المرجع السابق، ص ٣٤٦.

في القناة فتذيب جزءاً من المادة المراد استخلاصها و تنساب إلى داخل الإناء، و تكرر العملية عشرات المرات إلى أن يُشبع الماء أو الزيت بالمادة المراد استخلاصها[1].

و تجدر الإشارة إلى أن الجهاز المستخدم للتقطير تكون الحافة العليا غير مثقوبة بينما يكون الجهاز المستخدم للاستخلاص ذات حافة عليا مثقوبة[2].

- الصناعات الغذائية:

كان تحضير الطعام في بلاد الرافدين قديماً يشمل بعض المظاهر المأخوذة من التقنيات الكيماوية، باستعمال مواد كيماوية إضافية[3]، كحفظ اللحوم بواسطة التمليح أو التقديد (أي التجفيف بالشمس)[4]، و عمل المخللات، و صنع الجبن و الخاثر و القشدة و غير ذلك من مشتقات الألبان، و ذلك باستعمال الأنزيمات و البكتريا التي أدخلوها في صناعتها[5].

بالإضافة إلى صناعة المشروبات الكثيرة كالنبيذ الأحمر و النبيذ الأبيض اللذان صُنِعا من بذور السمسم و الفواكه المختلفة. و لعمل النبيذ كان العراقيون القدماء ينقعون التمر و التين والزيت و الخميرة بالماء و يضيفون إليه التوابل وبعض العطور بالإضافة إلى رحيق العسل و كان بعد التخمر يُصفى و يُعطر ثانية بالعطر المناسب وحسب الإمكانية المادية للعائلة المصنعة له.

بالإضافة إلى تصنيع الجعة الذي كان يعتبر المشروب المفضل لدى العراقيين القدماء فقد كانت الجعة تصنع بنقع الشعير في الماء، ثم تسخينه بدرجة معتدلة لتنشيط الأنزيمات الضرورية للتخمير، ثم يجفف الشعير بالفرن وتُفصل عنه القشور بواسطة الغربال، و تعاد عملية نقع الشعير و تنقيته و من ثم يُرفع و يُترك ليُخمر[6].

و عرف العراقيون القدماء طرق عديدة لتجفيف الفواكه، كالتين و التمر، و المشمش و العنب و التفاح و غيرها من الفواكه التي حفظوها بالتجفيف. حيث كانت الفواكه تُعصر و تلف بشكل لا يسمح للهواء بأن

[1] الراوي، حضارة العراق، المرجع السابق، ص ٣٤٧.

[2] ساغز، عظمة آشور، مرجع سابق، ص ٢٦٩.

[3] المرجع نفسه، ص ٢٦٨.

[4] سليمان، العراق في التاريخ القديم، مرجع سابق، ص ٣١٢.

[5] ساغز، عظمة آشور، المرجع السابق، ص ٢٦٩.

[6] الراوي، العراق في موكب الحضارة، المرجع السابق، ص ٣٥٠.

يحدث عملية التخمير غير المطلوبة، أما الخضروات على اختلاف أنواعها فكانت تجفف بالشمس، و كانت بذور النباتات و التوابل تطحن بمطاحن خاصة و تحفظ بعدها في جرار خاصة[1].

- الدباغة و صناعة الجلود:

عالج العراقيون القدماء جلود الحيوانات بعد سلخها و حفظها، و إزالة الشعر و الصوف منها، وبشرها بدباغتها و من ثم صبغها وتلوينها، و كانت جلود الثيران و العجول و الخنازير و جلود الأغنام هي المستخدمة بكثرة، و كان يُصنع من الجلود القِرب و الأكياس و الألجمة و الأسرجة و إطارات عجلات العربات و المقاليع، و الأحذية و الصنادل، و الأحزمة و لوازم جلدية أخرى[2].

و كان يُستفاد من القلويات و السماق و الكثير من الأملاح و الزيوت و العفص و قشور الرمان في أعمال التلوين[3]، و استعمل الشحم لتطرية الجلود و جعلها غير قابلة لترشيح المياه، كما استُخدم الطحين لصقل أنواع معينة من الجلود، و استخدم مسحوق الذهب لزخرفة بعض المصنوعات[4].

- صناعة الزيوت و الشمع:

و يضم ذلك صناعة الزيوت الحيوانية و النباتية كزيت السمسم، و زيت الخروع، و زيت الزيتون، و كانوا يقومون بنقع البذور في الماء ومن ثم يتم كبسها وعصرها لاستخراج الزيت منها.

بالإضافة إلى استخراج بعض أنواع الدهون الحيوانية كدهن الكلى، و دهن عين الخروف، و دهن العصفور، و دهن عظم الغزال، و دهن الحية السوداء، و دهن السمك، و دهن الأسد و غيرها...أما الشمع فغالباً ما كانوا يستخرجونه من أوراق الأشجار، و يستخدمه في عمل النماذج المراد صبها بالمعادن، كما عرفوا شمع العسل[5].

- بعض الصناعات النسيجية و صناعة الأصبغة:

كان العراقيون القدماء يقومون بصناعة الأقمشة و الألبسة من الكتان أو الأصواف، أو شعر الماعز، فكانوا يقومون بداية بتنظيف الصوف أو الغزل و من ثم قصره، و صباغته وتثبيته و بعد ذلك تحويله إلى غزول و نسجه أو حياكته. وكان الصوف أو الشعر يقصر بواسطة حفر خاصة و من ثم تجفف بالشمس التي تساعد على

---

[1] الراوي، حضارة العراق، مرجع سابق، ص ٣٥٠.

[2] كريمر، السومريون، مرجع سابق، ص ١٣٦.

[3] سليمان، العراق في التاريخ القديم، مرجع سابق، ص ٣١٢.

[4] كريمر، السومريون، المرجع السابق، ص ١٣٦.

[5] الراوي، حضارة العراق، المرجع السابق، ص ٣٥٢.

القصر[1]. و بعد ذلك ينقع الصوف بالجعة و يسخن تدريجياً بواسطة إناء نحاس على نار هادئة و تضاف الصبغة و يحرك الصوف بهدوء كي تأخذ الصبغة شكلاً متجانساً و بعد ذلك تضاف إليه المواد المثبتة للأصباغ كالعفص و البلوط و قشور الرمان و قلف الأشجار، و الزيوت الطيارة[2].

و عرفوا صناعة الأصباغ، و صنفوها في صنفين، الأول يشمل الأصباغ المعدنية و هي الأكاسيد و الأملاح التي استعملت في عمليات التزجيج، و الثاني شمل الأصباغ النباتية التي استعملت في صنع الملابس و الأقمشة، كالصوف و القطن و الكتان[3].

و من تلك الأصباغ، الأسود الذي استخرج من أكاسيد الحديد الممزوج مع السماق، و الأحمر المستخرج من أشجار البلوط أو من تفاعل أكاسيد الحديد في محلول قاعدي. و اللون الأزرق المستخرج بواسطة الصودا الكاوية أو الجير النهري، و اللون الأصفر الذي كان مصدره الزعفران و الكركم.

و استعمل الأرجوان في صبغ الألبسة و الأقمشة، و كانت هذه المادة تستخرج من حيوان صغير يعرف باسم (موركس ترونكولوس) يعيش في صدفة كالحلزون و له تحت رأسه غدة تحتوي على مادة الصبغ، فإذا استخرجت هذه المادة و عُرضت للشمس، فإنها تتلون تباعاً باللون الأخضر فالأزرق فالأحمر الأرجواني[4].

– صناعة الصابون و مواد التنظيف و المطهرات:

برع سكان بلاد الرافدين بصناعة الصابون، و مواد التنظيف و مساحيق التجميل، فصنعوا الصابون من أصماغ الأشجار، و من بعض الزيوت النباتية و القلويات المعالجة بإضافة الكبريت(kibrito)[5].

– صناعة العطور:

كانت صناعة العطور من الصناعات المهمة التي قام بها سكان وادي الرافدين قديماً، و كانت تتم من خلال تخمير و نقع و غلي النباتات العطرية في الماء لعدة أيام، و بعد ذلك يضاف الزيت لامتصاص المادة العطرية، و من ثم تستخلص العطور من طبقة الزيت الرقيقة جداً[6].

---

[1] سليمان، العراق في التاريخ القديم، مرجع سابق، ص ٣١٢.

[2] الراوي، حضارة العراق، مرجع سابق، ص ٣٥٢.

[3] صالح، مرجع سابق، ص ٣٣.

[4] الراوي، العراق في موكب الحضارة، مرجع سابق، ص ٣٠٦.

[5] المرجع نفسه، ص ٣٠٧.

[6] ساغز، عظمة آشور، مرجع سابق، ص ٢٧١.

و كانت الأدوات التي تستعمل في صناعة العطور تتضمن تشكيلة من الأوعية مثل الطاسة و الصحن و القدر المعدني ذو الغطاء، و قدوراً و أقداحاً للقياس و دوارق للعطر، و المنخل و المصفاة[١].

و قد كان استعمال النار أمراً ذا أهمية بالغة في كثير من العمليات الكيميائية، حيث كان يتم الحصول عليها من خلال عملية القدح بالصوان[٢].

---

[١] صالح، مرجع سابق، ص ٨.

[٢] باقر، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، مرجع سابق، ص ٣٦٥.

– الخاتمة:

يتبين من خلال بحث و دراسة العلوم الأولية في بلاد الرافدين قديماً، أن اختراع الكتابة ساهم بدور كبير في نقل العلوم و المعارف التي أنجزها سكان بلاد الرافدين قديماً من خلال التدوين لتلك العلوم عبر العصور و المراحل المختلفة، إلى أن وصلت إلينا حالياً.

فاختراع الكتابة كان نتيجة حاجة الإنسان لنقل ما يدور في خياله و ما يلاحظه من حوله، و كنتيجة للتطور الطبيعي و الاقتصادي الذي طرأ على حياة المجتمع آنذاك، الذي فرضته التحولات المجتمعية كالتجمعات السكانية و المستوطنات و القرى، مما تطلب وجود نظام كتابة و تدوين يساعد في تنظيم الحياة، و الكتابة تطورت من صورية إلى رمزية فمقطعية كنتيجة لتطور و ازدياد حاجات المجتمعات الرافدية قديماً، و لتسهيل عملية التعبير و نقل الأفكار التي أرادوا التعبير عنها بصورة أوضح و أسهل. كما كان من نتائج تطور الكتابة أن أصبحت مهنة هامة، و أصبح الكاتب ذا مكانة مرموقة، كما تم إيجاد المدارس الخاصة بالتعلم و الكتابة، و ساهمت الكتابة في ظهور المعاجم اللغوية، التي أوجدوها لتكون وسيلة لإيضاح ما يُقصد بالعلامات المسمارية نتيجة استخدام الطرق الثلاث للكتابة الصورية و الرمزية و المقطعية.

و يُعتبر اختراع الحساب نتيجة هامة لظهور القرى و المستوطنات القديمة، و لتطور الاقتصاد الذي استمر في التطور نتيجة ازدياد الحاجات الاجتماعية آنذاك.

و كما استلهم الإنسان الرافدي قديماً أدوات الكتابة من الطبيعة التي يعيش فيها، فقد استخدم أيضاً أعضاء جسمه في البداية للعد، كالشبر(الكف) و الأصبع، و استعان بما شاهده في الطبيعة، و بما استوحاه من قوة و عظمة الآلهة التي عبدها.

و وصلت العبقرية لدى سكان بلاد الرافدين قديماً بمعرفتهم بالمقاييس و الأوزان و المكاييل، و كان للعد و الحساب دور كبير في نضوج علم الهندسة لديهم، فعرفوا هندسة البيوت و المعابد و الأسوار و الحصون و غيرها.

كما عرف سكان بلاد الرافدين الميكانيك من خلال صنعهم لأدوات و آلات تخدم احتياجاتهم اليومية، فعرفوا المغزل و المحراث و العربة و القوارب و السفن.

و كان استخدامهم لنظامي العد الستيني و العشري يشكل خليطاً عجيباً استخدموه في حساباتهم التي تطورت تدريجياً إلى الرياضيات، فعرفوا الجبر و الهندسة، و استخدموا الرياضيات في علومهم الفلكية التي وصلت إلى درجة

مهمة من التطور، فعرفوا الكواكب و النجوم و الخسوف و الكسوف و غيرها من الظواهر الفلكية التي ساعد التدوين على حفظها و نقلها، كما ساهم التدوين بزيادة معارف الإنسان الطبية التي ازدهرت و تطورت عبر مراحل تاريخ بلاد الرافدين، و كما ارتبط الفلك بالتنجيم فقد ارتبط الطب بالسحر، و ذلك لإرجاعهم معظم الأمراض لمصدر إلهي، و هذا ما يدل على خوفهم و تقديسهم الكبير لآلهتهم.

و اعتبر علم الكيمياء علماً هاماً لدى سكان بلاد الرافدين، فقد دلّ على العبقرية و الدقة في العمل و التصنيع، و استخدموا في مجمل علومهم أدوات و آلات لا يزال بعضها مستخدماً إلى الآن مع إجراء بعض التطورات عليها.

و بالمجمل فإن سكان بلاد الرافدين القدماء ساهموا إلى درجة كبيرة في اكتشاف العلوم و تطورها، تلك العلوم التي كان لها بالغ الأثر على غيرهم من الحضارات و الشعوب التي عاصرتهم أو لحقت بهم، و إليهم يرجع الفضل الأول في معرفة البشرية للكثير من المعارف العلمية و الطبية التي دُفنت لآلاف السنين و بقيت طي الكتمان إلى أن أظهرتها التنقيبات الأثرية إلى حيز الوجود.

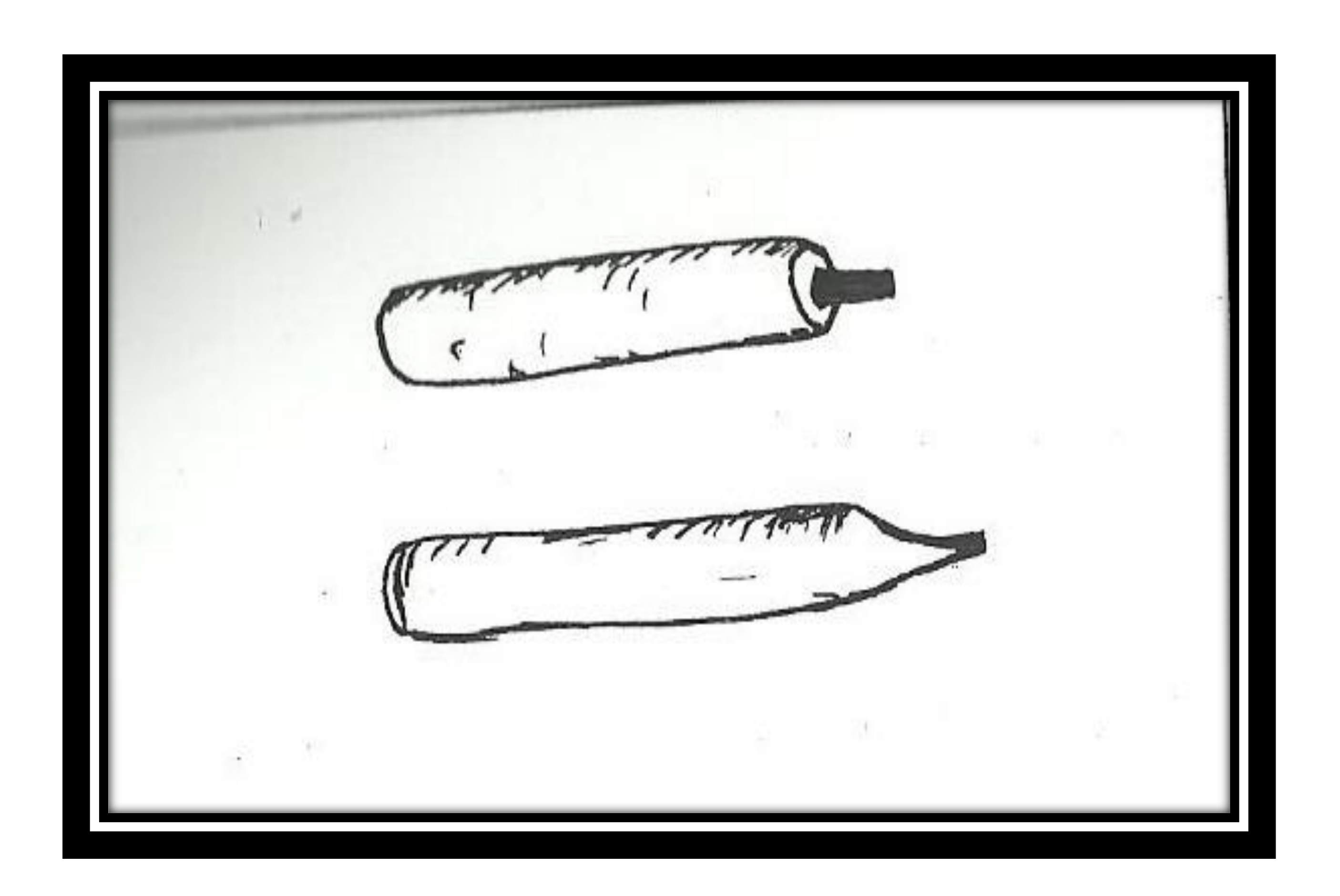
ملحق الخرائط و الصور:



الشكل(١)

الحضارات و الدول التي مرّت على بلاد الرافدين قديماً

-www. Mesopot. com



الشكل(٢)

شكل القلم المستخدم في الكتابة المسمارية

- الخوري، مرجع سابق، ص ٦٣

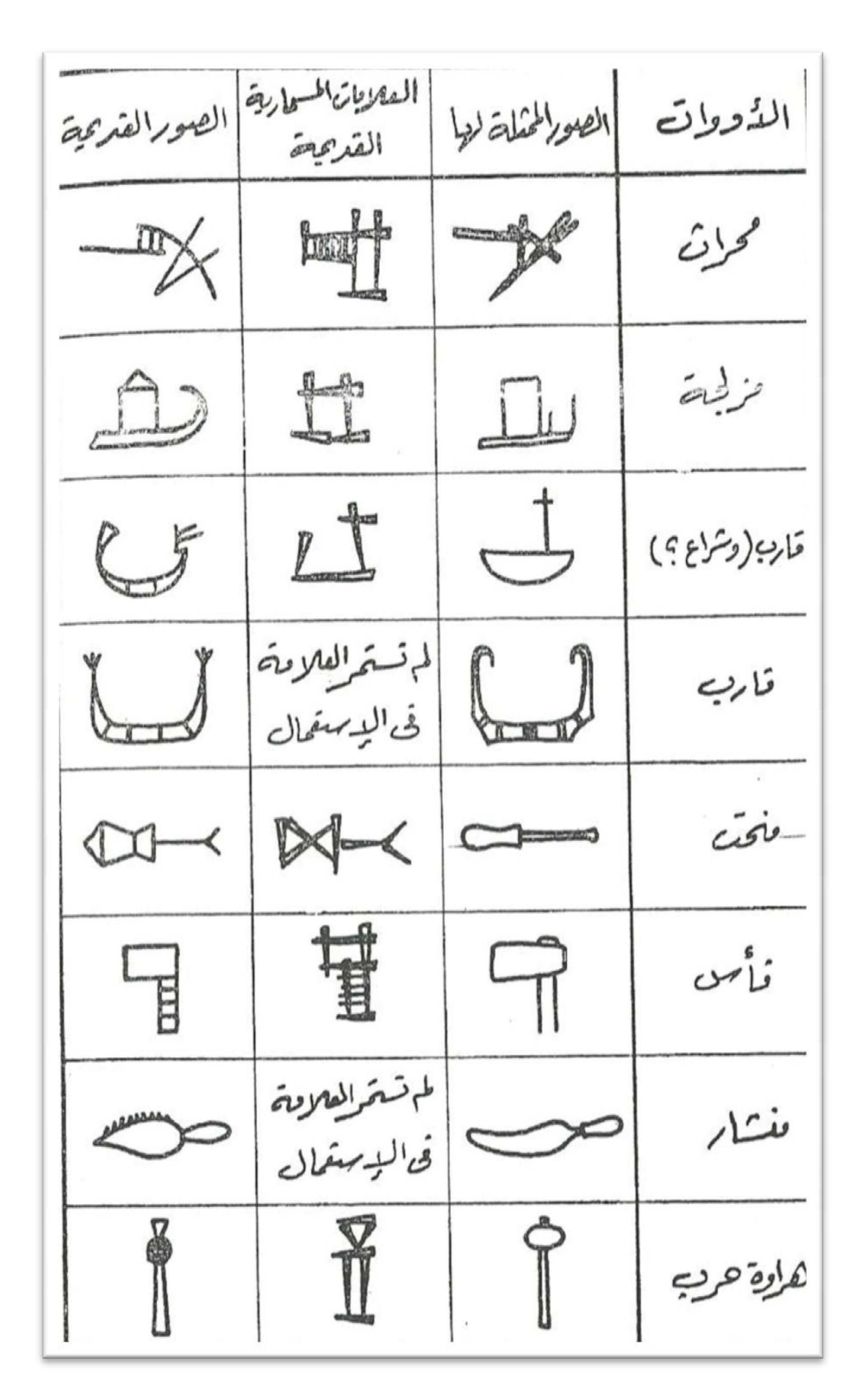
	A	B	C	D	E
	الرسم الاصلى	الرسم كما كان يكتب فى السمارى القديم	بابلى قديم	اشورى	المعنى الاصلى او المشتق
1					طائر
2					سمكة
3					حمار
4					ثور
5					شمس يوم
6					حب
7					بستان
8					يحرث يعزق
9					عصا رماية رمى الى الارض
10					يقف يذهب

الشكل (٣)

رسم يوضح الصور الأصلية لعشر علامات مسمارية

- برستد، مرجع سابق، ص١٦٢



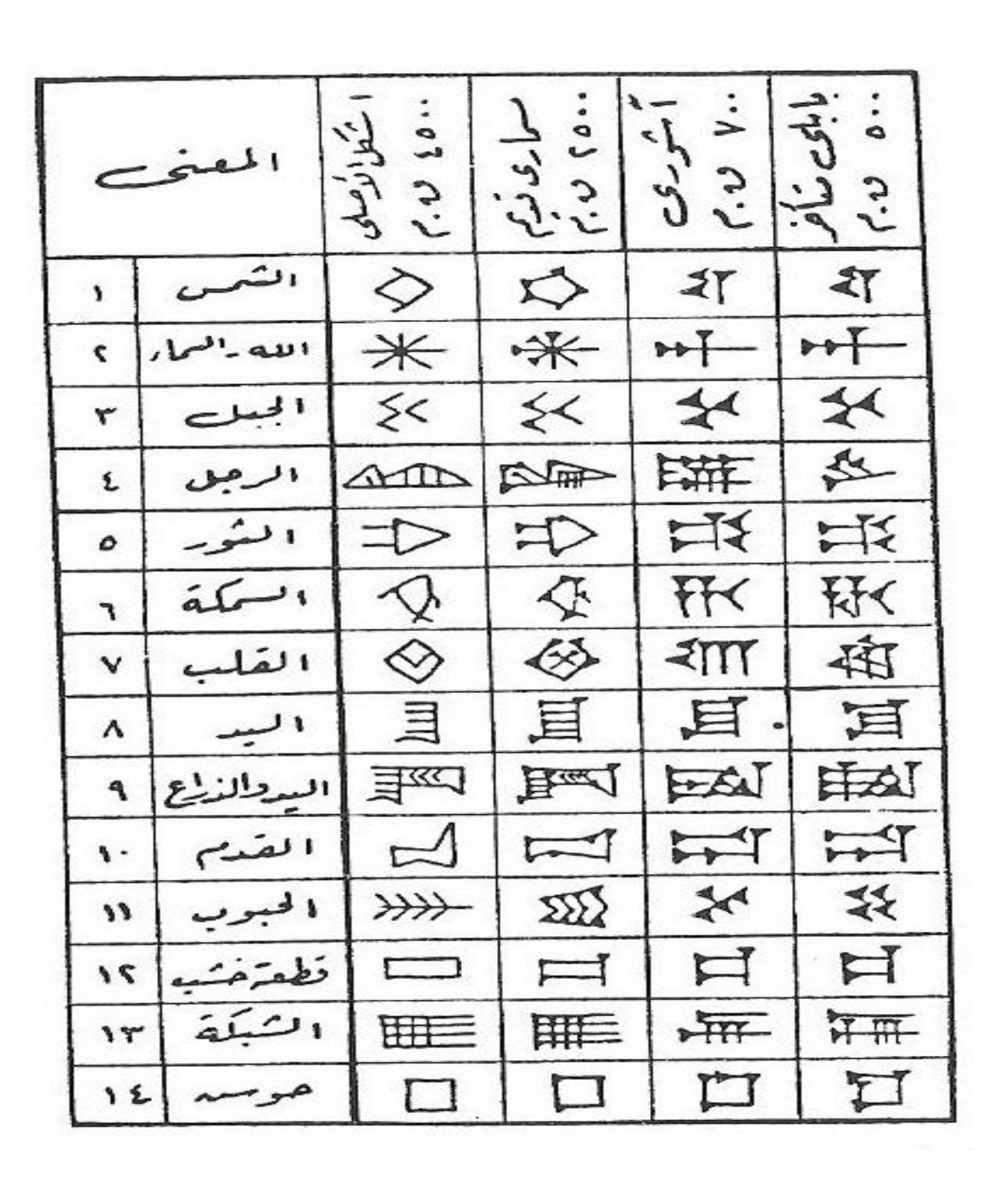


الأدوات	الصور الممثلة لها	العلامات المسمارية القديمة	الصور القديمة
محراث			
مزلجة			
قارب (وشراع؟)			
قارب		لم تستمر العلامة في الاستعمال	
منحت			
فأس			
منشار		لم تستمر العلامة في الاستعمال	
هراوة حرب			

الشكل (٤)

الأدوات كما كانت تُمثل بالصور القديمة

- كريمر، السومريون، مرجع سابق، ص١٤٦



الشكل(٥)

تطور الخط المسماري

- سارتون، مرجع سابق، ص ١٥٣



الشكل (٦)

نسخة كتاب مدرسي قديم

-كيرا، مرجع سابق، ص ١٨٦



الشكل(٧)

لوح طيني يحتوي على نص دراسي للمدرسة يعود إلى سلالة أور الثالثة

- المتحف البريطاني British Museum



الشكل (٨)

لوح طيني يعود إلى صبي في مدرسة بابلية من عهد حمورابي .

- متحف بنسلفانياPennsylvania Museum



الشكل (٩)

رقم طيني بحجم كف اليد هو (وصل بضائع) مدون عليه أعداد وكميات الخراف و الماعز و الجلود بالتفاصيل، وقد وجِد ٤٠٠٠٠ من هذه الرقم الطينية في مملكة لكش جنوب العراق حوالي ٢٣٥٠ ق.م، و هو دليل على التقدم و الدقة في التعاملات التجارية لتلك الحقبة.

- متحف اللوفر- باريس Paris Louver



الشكل(١٠)

لوح طيني يؤرخ حسابات الأنشطة الزراعية عثر عليه في مدينة أوما سلالة أور الثالثة

- متحف اللوفر- باريسParis Louver



الشكل (١١)

لوح طيني يحتوي على ميزانية مدينة أور التاريخية

- متحف اللوفر- باريسParis Louver



الشكل(١٢)

لوح طيني يسجل تخصيصات البيرة عُثِر عليه في جنوب العراق ويعود إلى ٣١٠٠ ق.م

- المتحف البريطاني British Museum



تمثال حديث وضع عليه زينة

عروس الزواج المقدس من أور



إناء حجري من الوركاء مقسم إلى ثلاثة

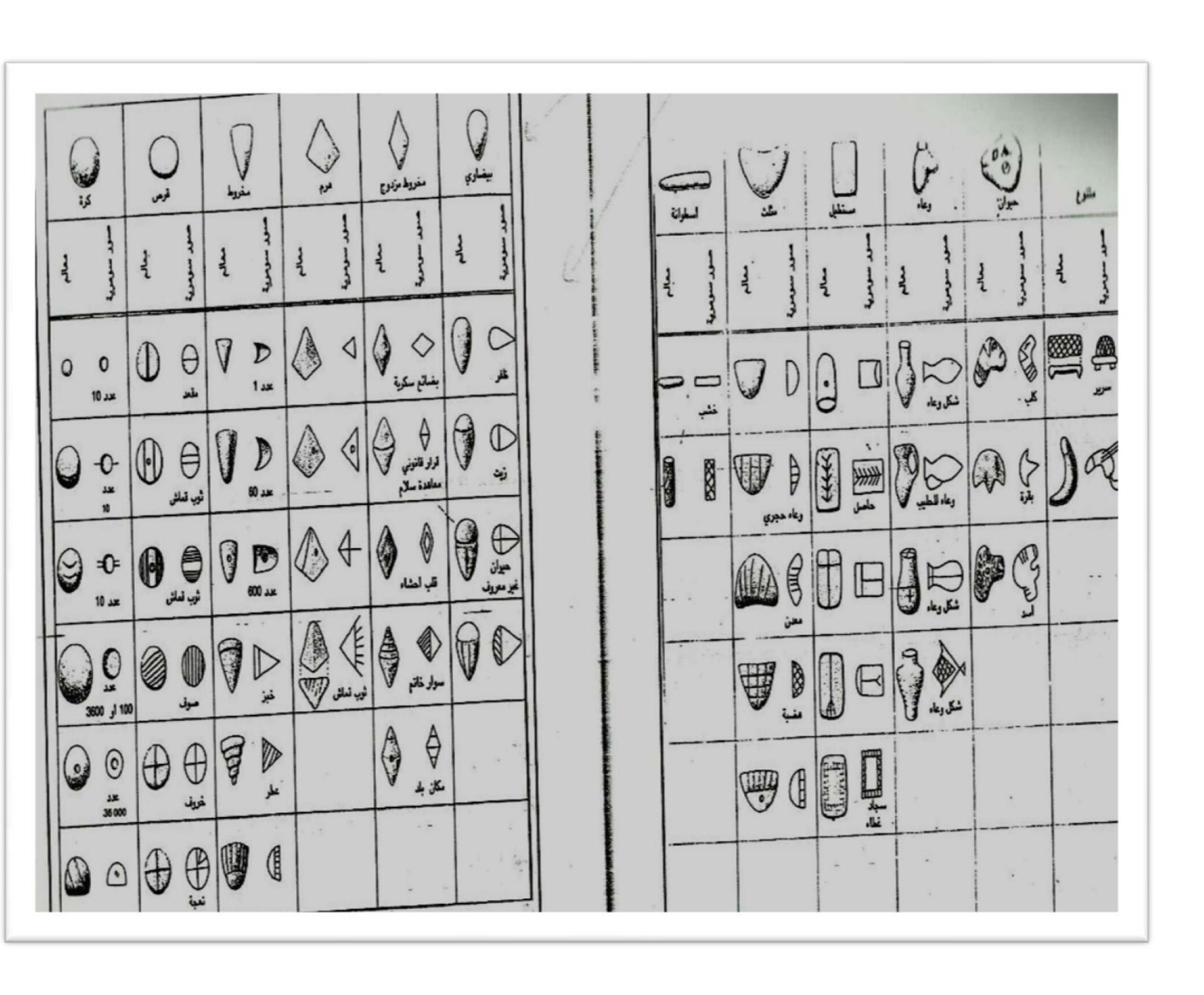
أقسام، والوسطي منه مجزأ إلى ثلاثة أجزاء

الشكل (١٣)

- تمثال عروس الزواج المقدس من أور وضعت على رأسها الورود الثلاثة ذات الثماني ورقات.

- إناء حجري مقسم إلى ٣ أجزاء

- رشيد، ظواهر حضارية و جمالية من التاريخ القديم، مرجع سابق، ص ٦٨



الشكل (١٤)

بعض أشكال الحصيات

- الخوري، مرجع سابق، ص ٣٤- ٣٥



الشكل(١٥)

لوح طيني يشرح طريقة حساب مساحة الأرض من مدينة أوما يعود إلى ٢١٠٠ ق.م

- متحف اللوفر- باريسParis Louver



الشكل (١٦)

أوزان من بلاد الرافدين مصنوعة من الهيماتايت، أكبرها يزن منا واحد و أصغرها يزن ثلاثة شيقل

- المتحف العراقي

(١) مقاييس الطول

	المقياس	القيمة
اصبع	šu-si	
ذراع	kùš	= 30 šu-si
قصبة	gi	= 6 kùš
	gar-(du)	= 2 gi
حبل	èš	= 10 gar-(du)
فرسخ	danna	= 1800 gar-(du)

الـ kùš الواحد يعادل حوالي ٥٠سم أو ٢٠ بوصة

(٢) مقاييس المساحة

	المقياس	القيمة
بستان	sar	= gar-(du)
حقل	iku	= 100 sar
	bùr	= 18 iku
	šár	= 1080 iku

sár واحد يقابل ٣٥ متراً مربعاً أو ٣٧٦ قدم مربع

(٣) المكاييل

المقياس	القيمة
gín	
sila	= 60 gin
gur	= 144 sila
gur-lugal	= 300 sila
gur	= 3600 sila

sila تساوى ٠.٨٥٠ لتر (خمس جالون تقريباً)

(٤) مقاييس الوزن

	المقياس	القيمة
قمحة	še	
شيقل	gin	= 180 še
منا	ma-na	= 60 gin
تلنت	gú	= 60 ma-na

(منا) واحدة تساوى ٥٠٠ غرام تقريباً (حوالى رطل واحد)

الشكل (١٧)

المقاييس السومرية

- كريمر، السومريون، مرجع سابق، ص١٤١



الشكل(١٨)

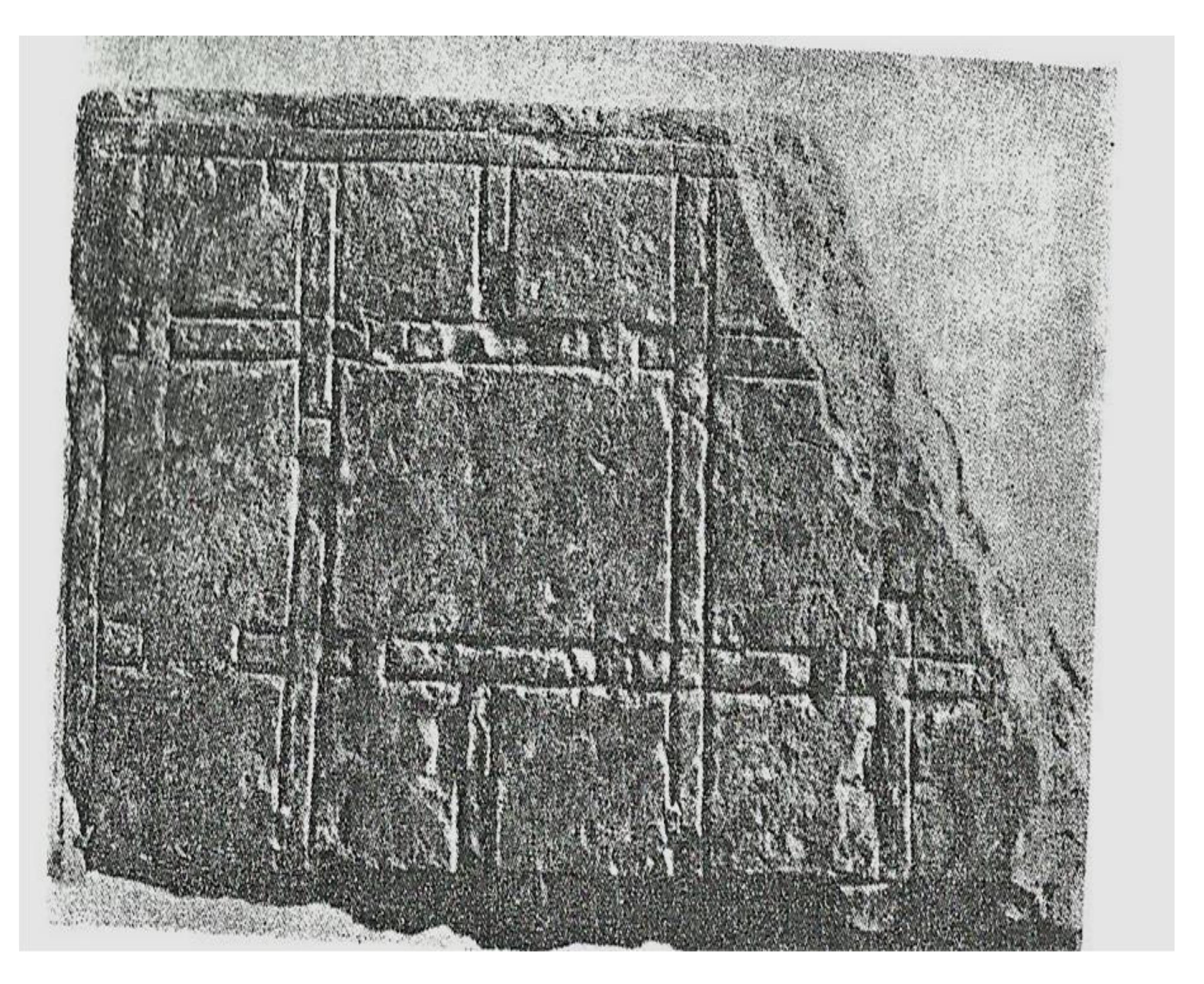
بعض الأوزان السومرية على شكل بطة وضفدع



الشكل (١٩)

مخطط الطابق الأرضي لبيت سكن يبين حجم الغرف و استخدامها عُثر عليه في لكش و يعود إلى ٢٤٠٠ ق.م

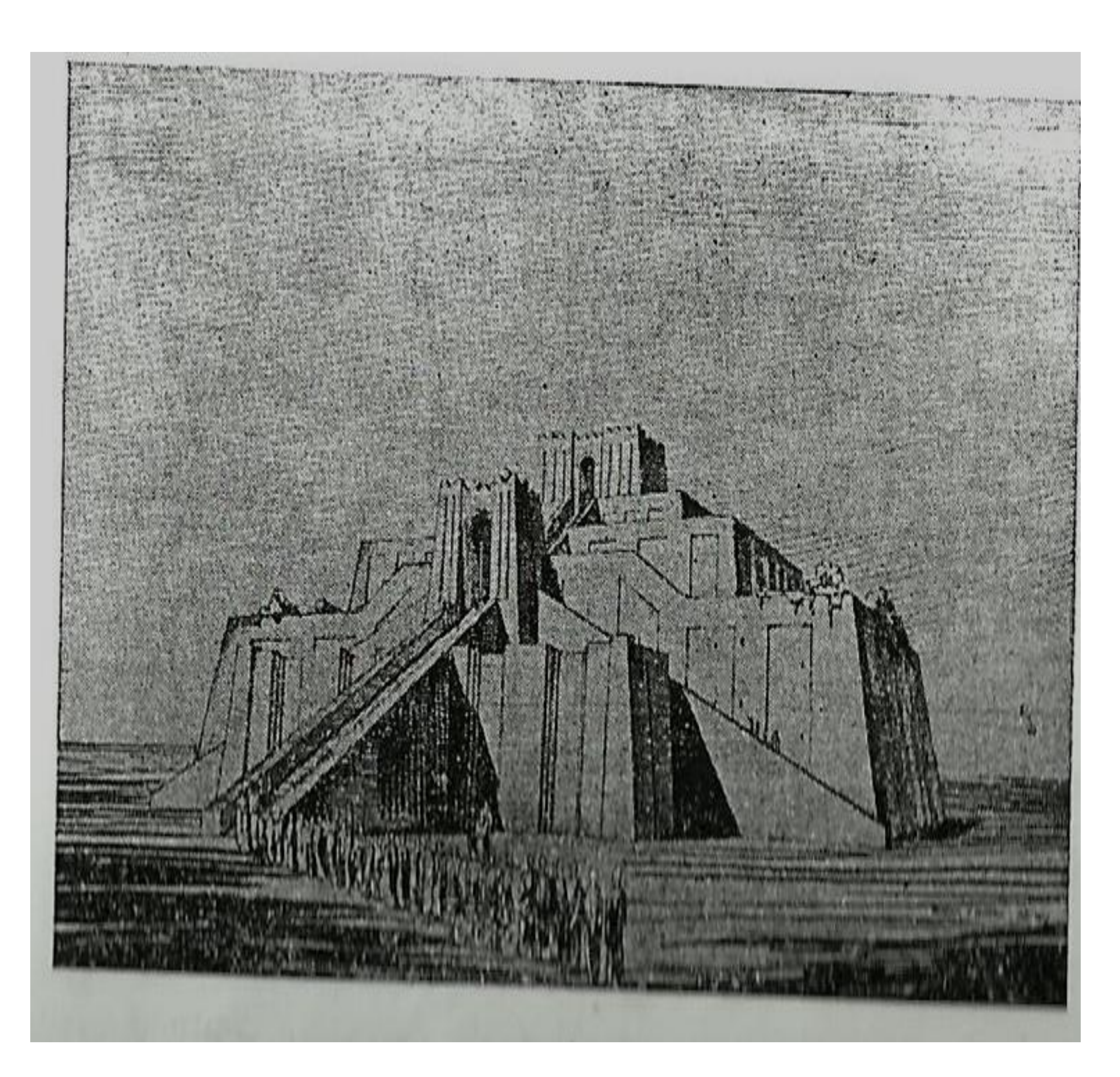
- متحف اللوفر- باريسParis Louver



الشكل(٢٠)

تصميم هندسي قديم

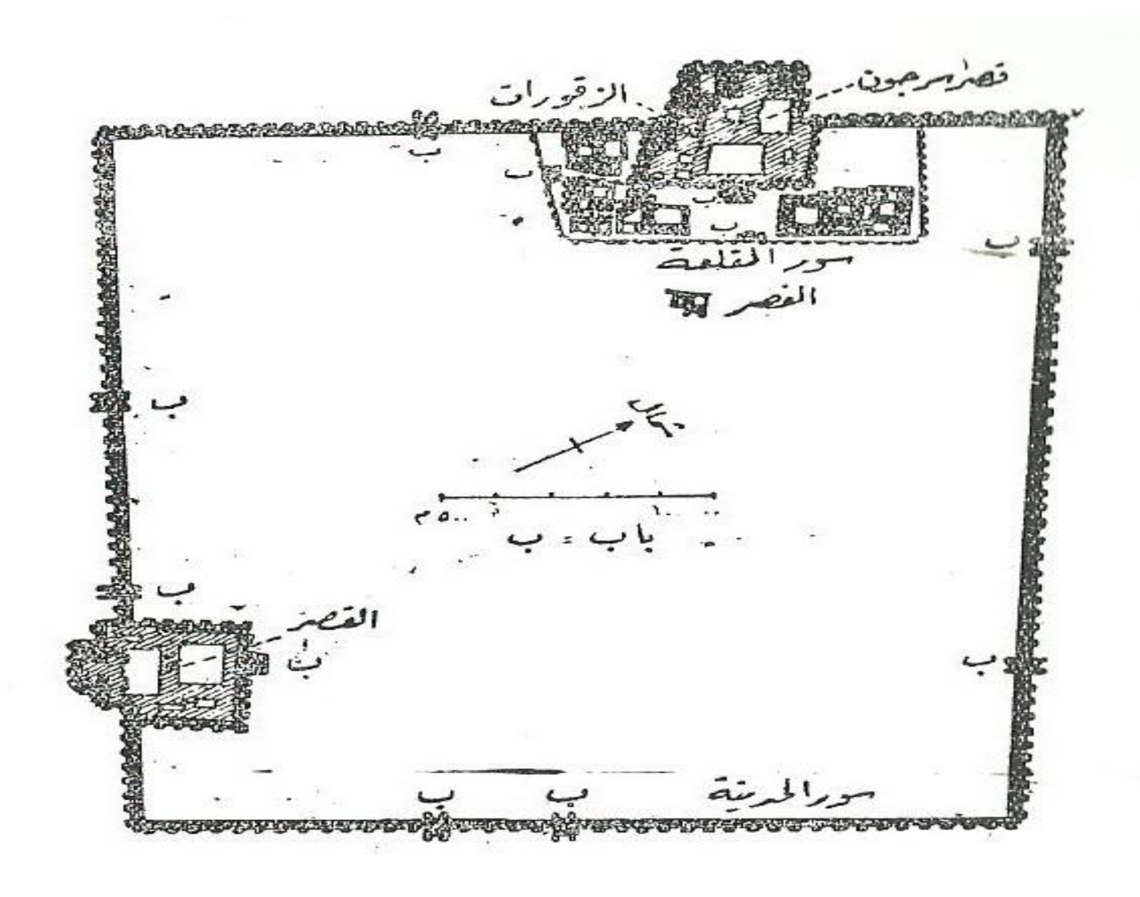
- كييرا، مرجع سابق، ص ١٧٨



الشكل (٢١)

زقورة أور

- سارتون، مرجع سابق، ص١٧٤



الشكل (٢٢)

دور شروكين (السور و المباني الرئيسية للمدينة التي شيدها شروكين الثاني أواخر القرن الثامن ق.م)

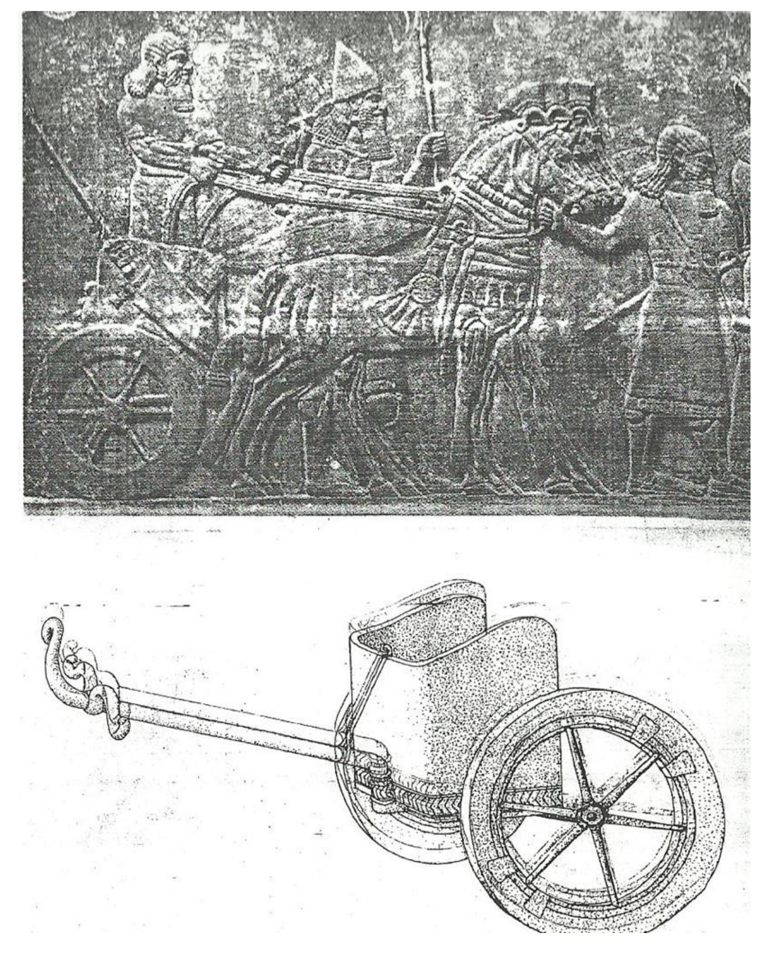
- إيمار، مرجع سابق، ص ١٩١



الشكل (٢٣)

مخطط مدينة نفر

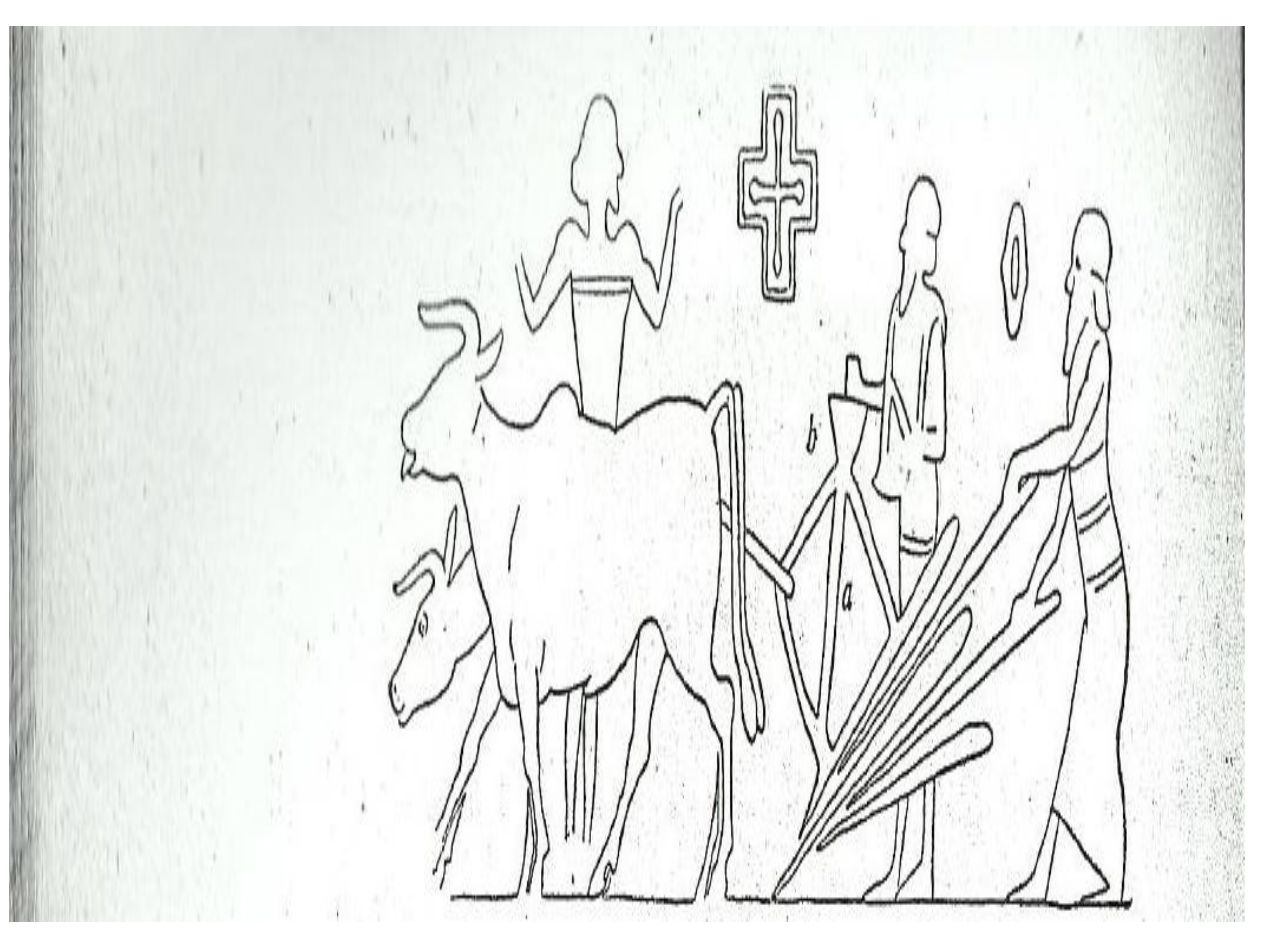
- كييرا، مرجع سابق، ص ١٧٥





الشكل (٢٤)

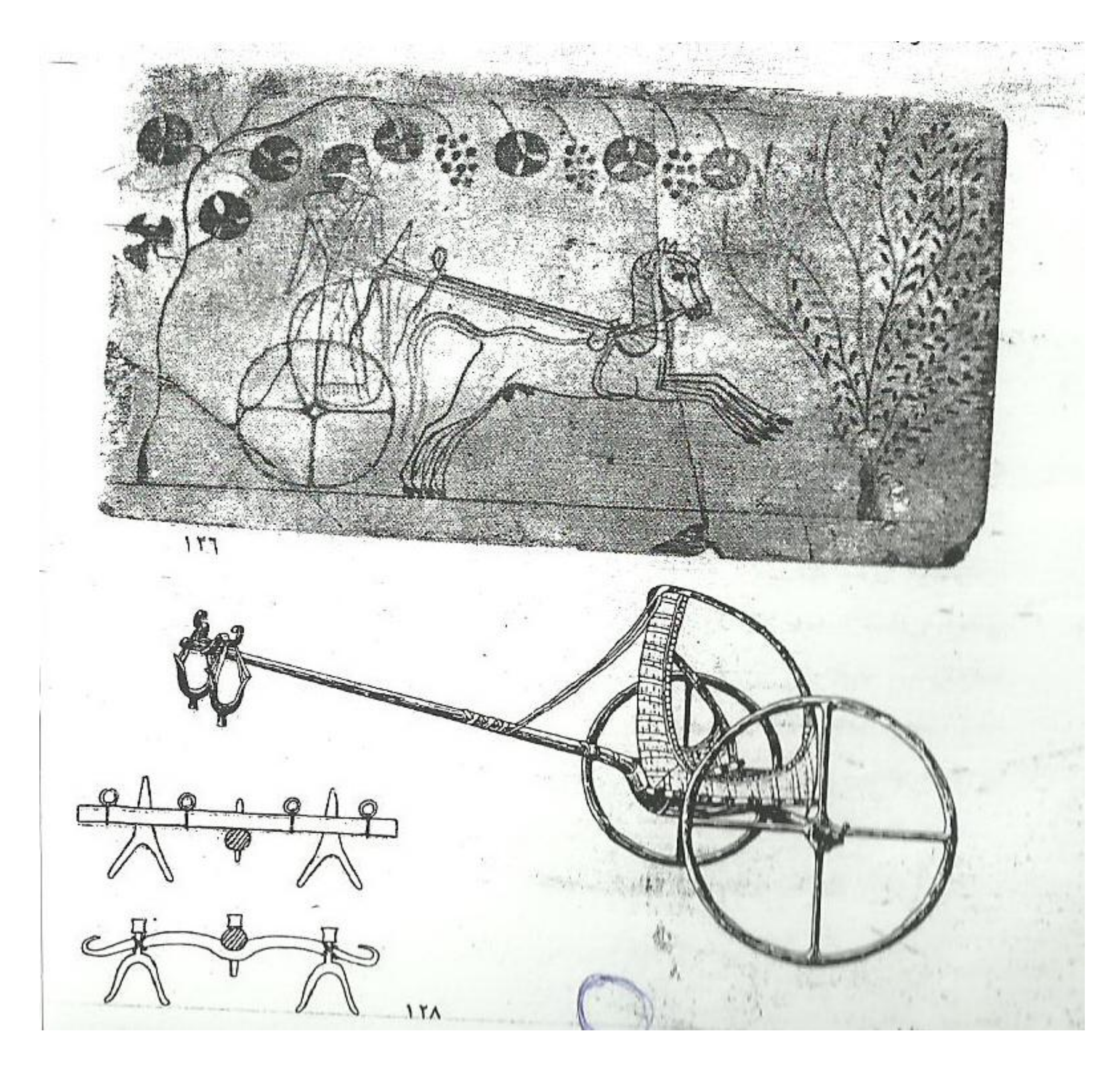
نماذج لعربات آشورية



الشكل (٢٥)

محراث بابلي مع فريق حراثة

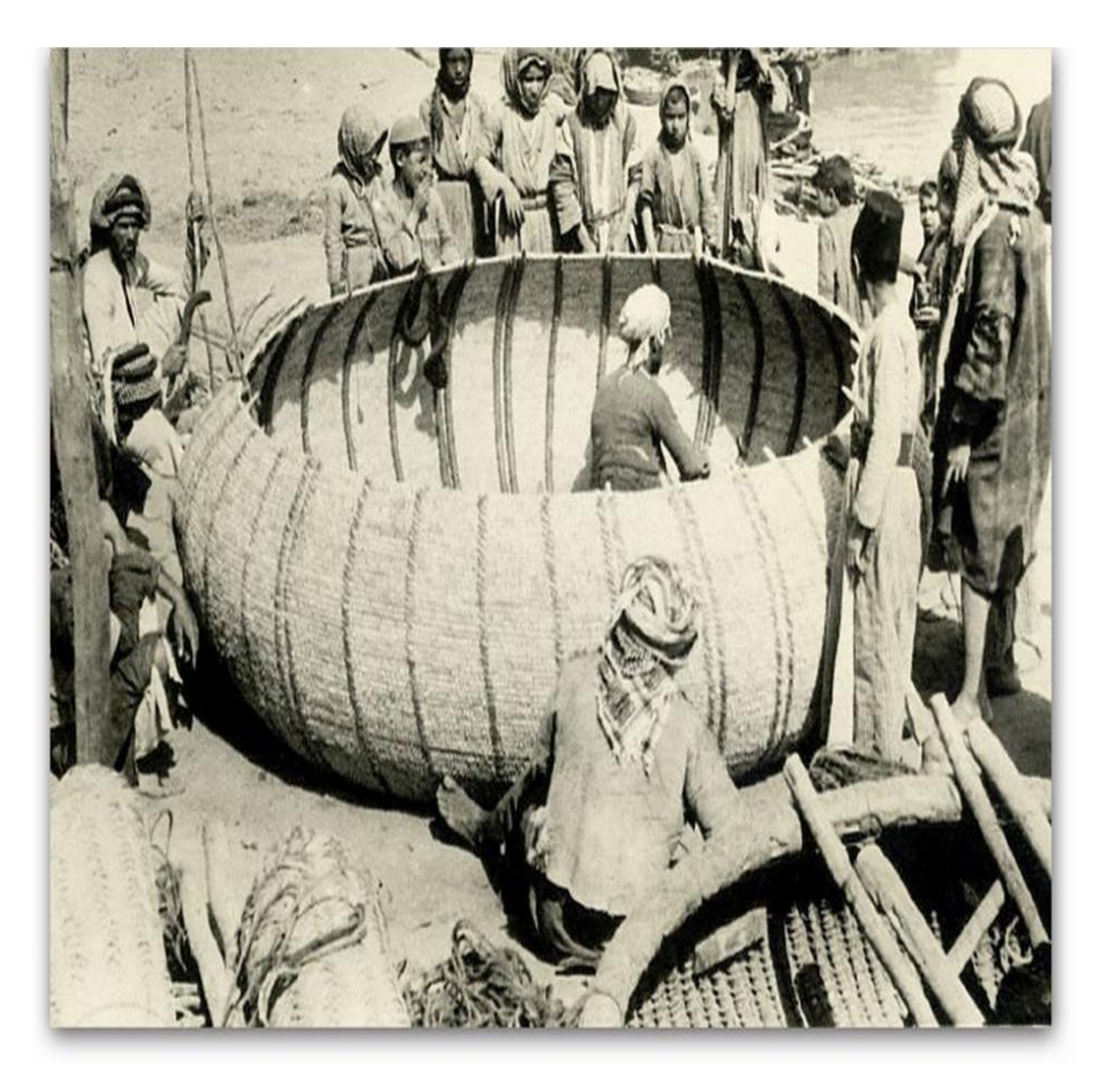
- برستد، مرجع سابق، ص ١٥٩



الشكل (٢٦)

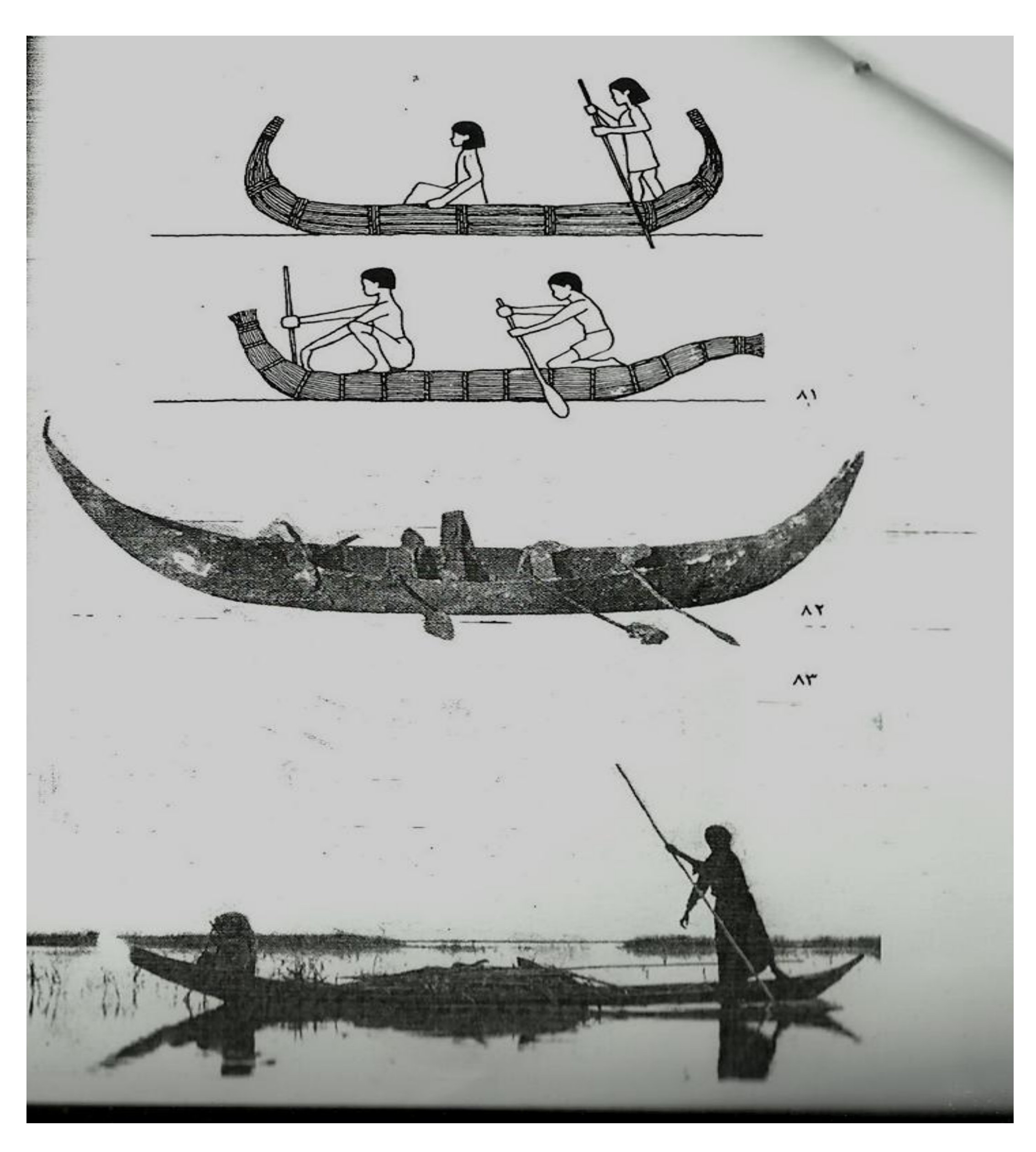
صورة للنير الذي كان يُستخدم على رقاب الخيول و الحيوانات

- هودجز، مرجع سابق، ص ١٢٨



الشكل (٢٧)

صناعة القوارب القديمة(القفف) على ضفاف نهر دجلة في بغداد



الشكل(٢٨)

نماذج لقوارب استخدمت في العراق قديماً

– هودجز، مرجع سابق، ص ٩٢



الشكل (٢٩)

لوح طيني يحوي جدول الضرب البابلي

- المتحف البريطاني British Musem

القيمة العددية	المتأخر	القديم	القيمة العددية	المتأخر	القديم
٦٠٠			١		
٣٦٠٠			٢		
٣٦٠٠٠			٣		
الكسور			٤		
١/٣			٥		
١/٢			١٠		
٢/٣			٦٠		

الأمثلة :-

المثل الأول

٨٥٥ = ٥ + ١٠ + ٤×٦٠ + ٦٠٠

المثل الثاني

٢×٣٦٠٠٠ + ٤×٣٦٠٠ + ٣×٦٠٠ + ٥×١٠

٦ + ٢/٣ = ٨٨٢٥٦ ٢/٣

العلامة lá

(= ناقص) تستخدم بالطريقة التالية

= ١٠ - ١ = ٩

٢٠ - ٣ = ١٧

ويمكن التعبير عن الكسر بعبارة igi-n-gál.

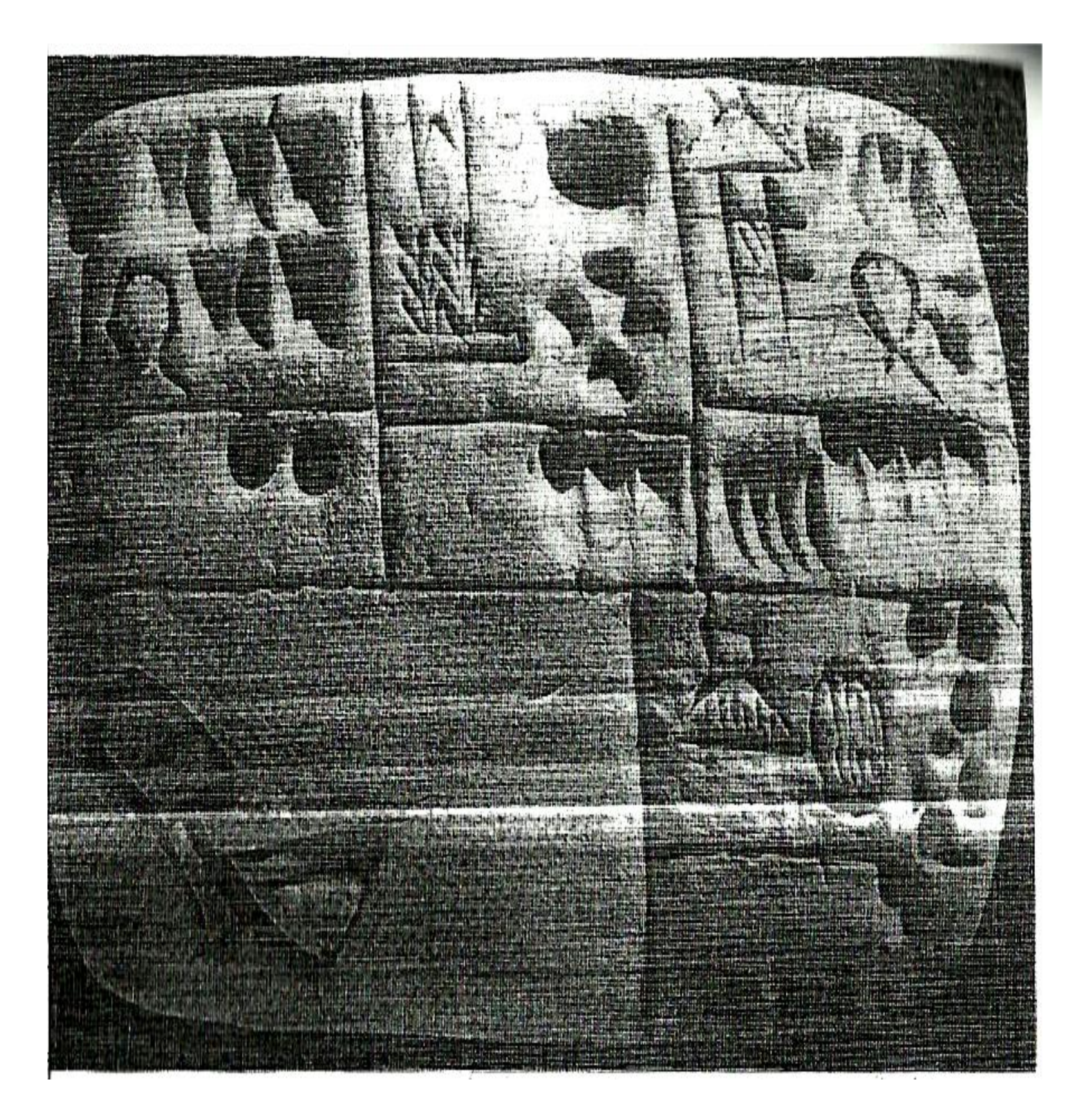
١/٤ = gál-٤-igi

١/٥ = gál-٥-igi الخ .....

الشكل (٣٠)

كسور و علامات أعداد سومرية

- كريمر، السومريون، مرجع سابق، ص ١٢٥



الشكل (٣١)

رقيم طيني دونت عليه عمليات حساب الجذور

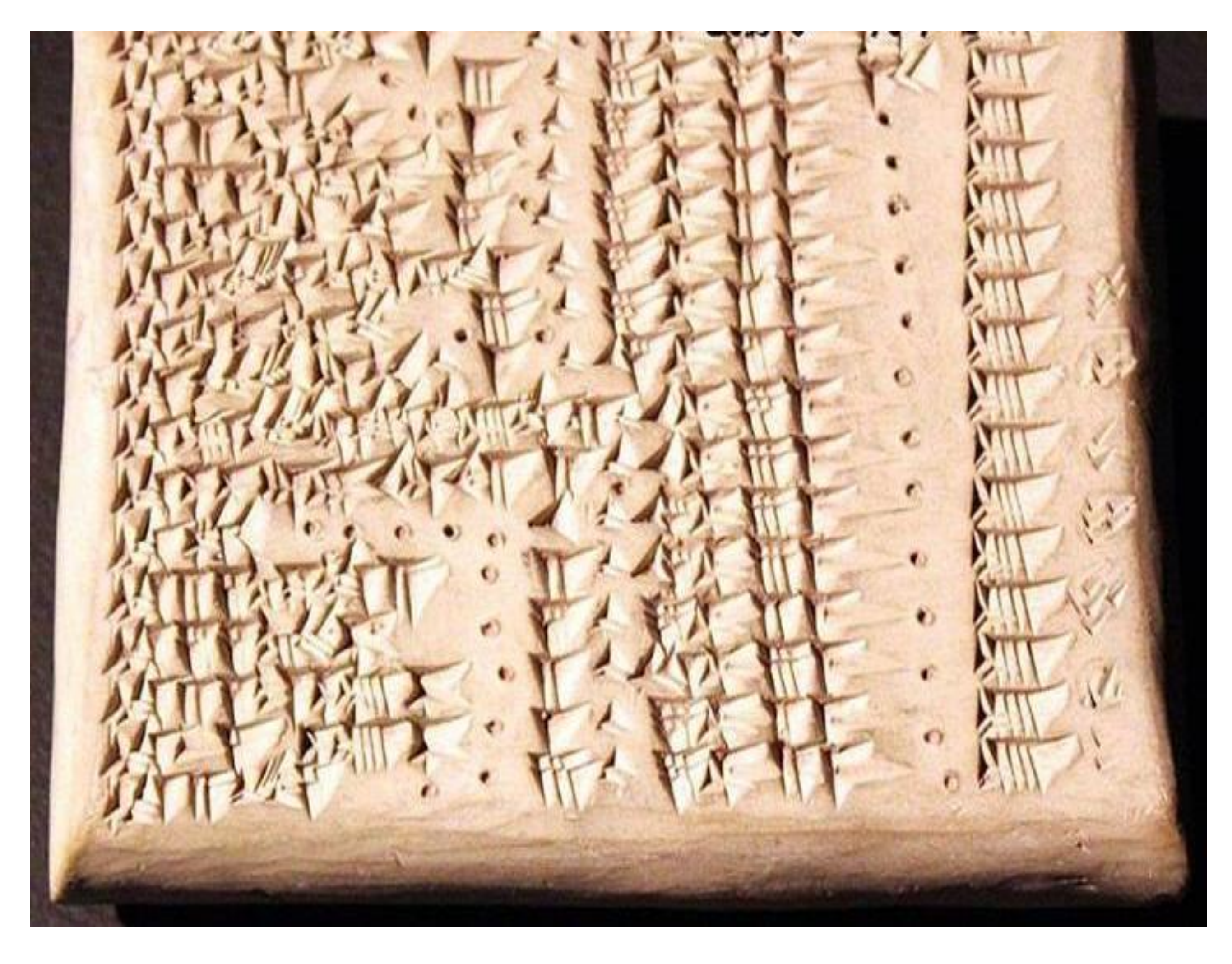
- الخوري، مرجع سابق، ص ٥٨



الشكل (٣٢)

لوح طيني يمثل حساب مساحة المثلث

- المتحف البريطاني British Musem



الشكل (٣٣)

لوح طيني يوضح قائمة بأسماء الكواكب و النجوم و المسافة بينها، عُثر عليه في الوركاء ويعود إلى ٣٢٠ ق.م

- المتحف البريطاني British Musem

الشكل (٣٤)

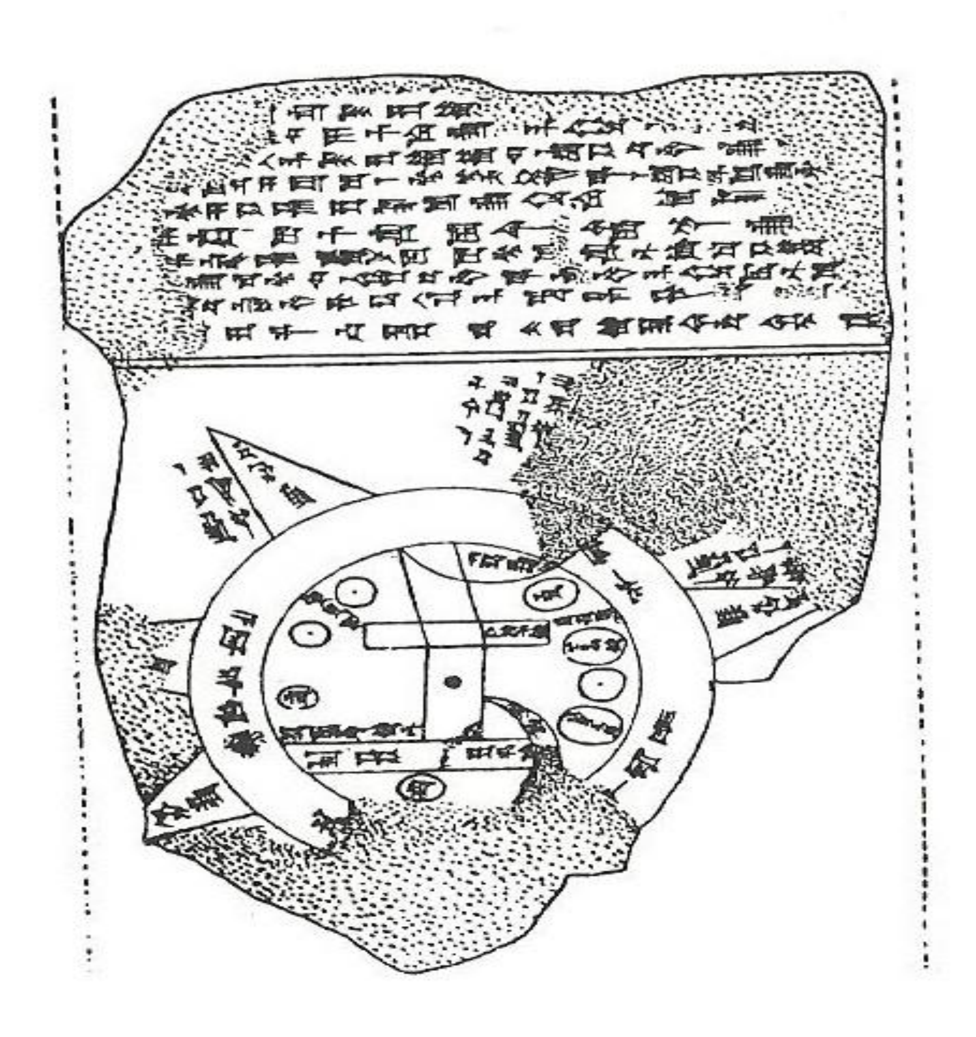
أحد الألواح الخاصة برصد الزهرة

– سارتون، مرجع سابق، ص ١٧٨



الشكل (٣٥)

خريطة بابلية للعالم



الشكل (٣٦)

خريطة بابلية للعالم

- سارتون، مرجع سابق، ص ١٨٩



الشكل (٣٧)

لوح طيني عُثر عليه في بابل يوضح رؤية مذنب هالي

- المتحف البريطاني British Museum



الشكل (٣٨)

لوح طيني يحتوي على معلومات حول علم النجوم لدى البابليين يعود إلى ١٠٠٠ ق.م عُثر عليه في الوركاء

- متحف اللوفر- باريس Paris Louver



الشكل (٣٩)

عفريت آشوري

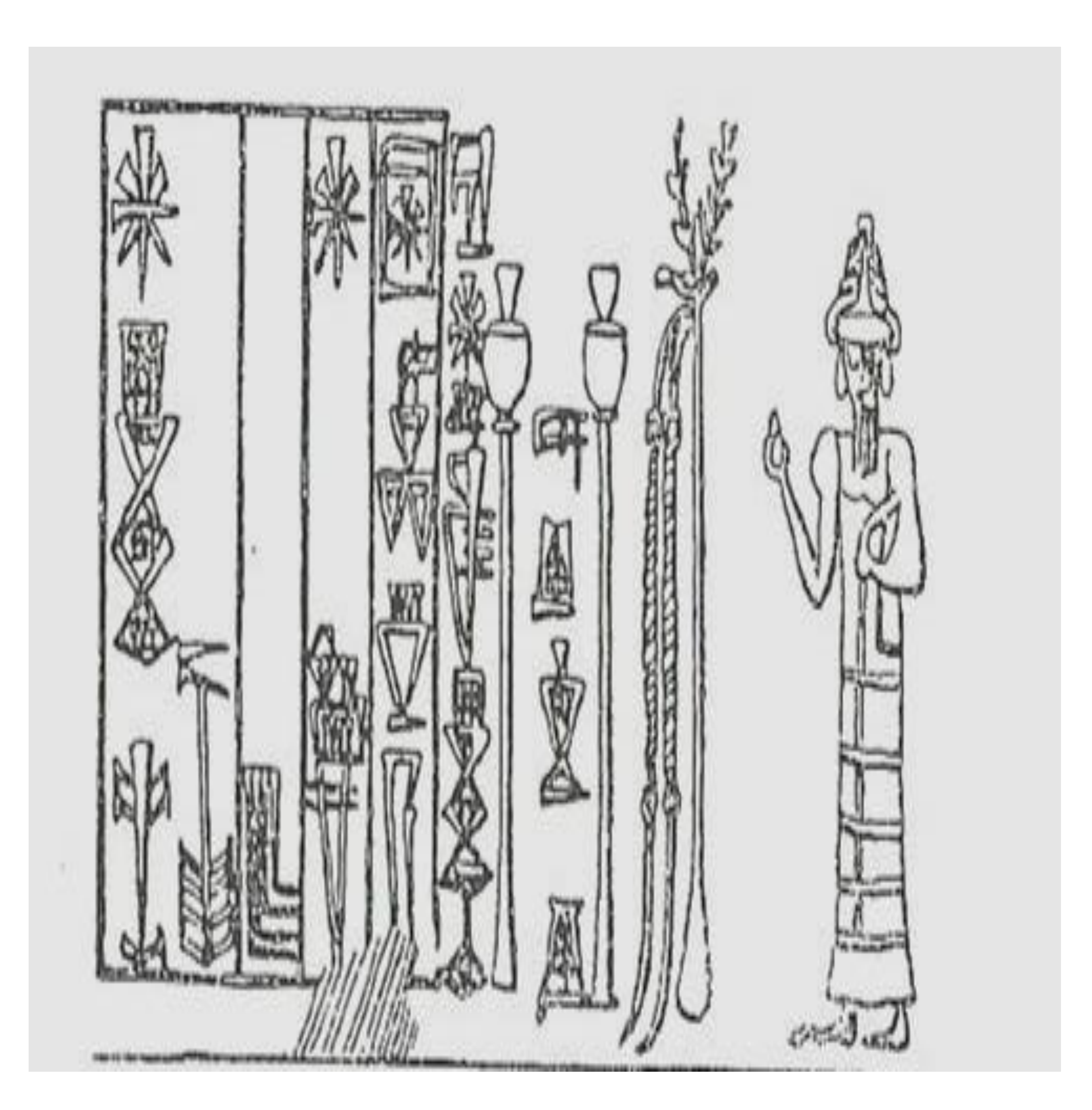
كيرا، مرجع سابق، ص ١٦٩



الشكل (٤٠)

صورة بابلية للكبد

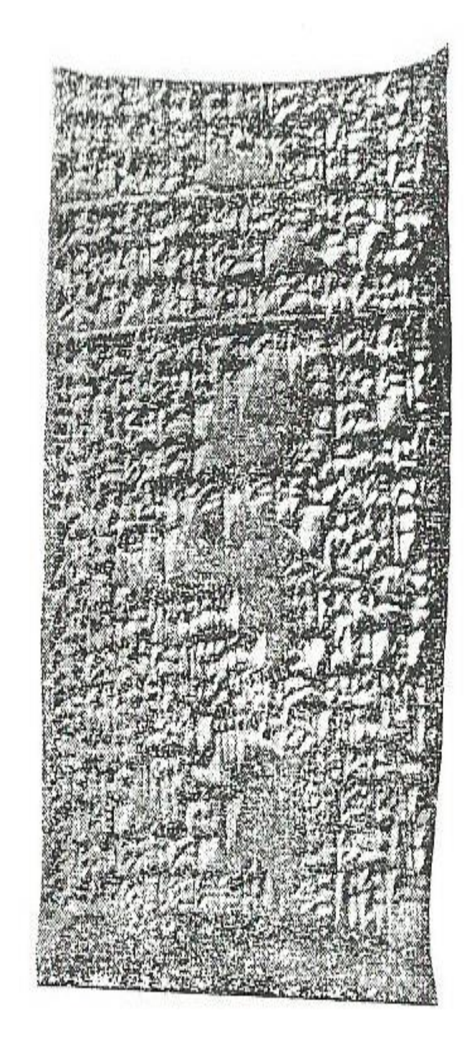
- المتحف البريطاني British Museum



الشكل (٤١)

خاتم طبيب اسمه(اور- كال- أونا)

- سارتون، مرجع سابق، ص ٢١٢





الشكل (٤٢)

نص بابلي من القرن السابع عشر للتزجيج

- سارتون، مرجع سابق، ص١٨٤



الشكل (٤٣)

حلي ذهبية عُثر عليها في أوما عصر سلالة أور الثالثة

- المتحف البريطاني British Museum

- المراجع

١- المراجع العربية:

١- الأحمد، سامي سعيد، الطب العراقي القديم، مجلة سومر، ج١، م٣٠، ١٩٧٤.

٢- الأحمد، سامي سعيد،" التجارة"، موسوعة الموصل الحضارية، ج١، الموصل ١٩٩١.

٣- أنيس، عبد العظيم، العلم و الحضارة، مصر ١٩٦٧.

٤- إسماعيل، حلمي محروس، الشرق العربي القديم و حضارته، مكتبة شباب الجامعة، الإسكندرية ١٩٩٧.

٥- اسماعيل، خالد سالم، مظاهر التوحيد في العلوم الصرفة" بحث مقدم إلى الندوة العلمية حول وحدة حضارة وادي الرافدين"، بغداد ٢٠٠١.

٦- اسماعيل، شعلان كامل، الحياة اليومية في البلاط الملكي الآشوري، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الموصل ١٩٩٩.

٧- الأسود، حكمت بشير، الرقم سبعة في حضارة بلاد الرافدين القديمة(الدلالات و الرموز)، منشورات اتحاد الكتاب العرب، دمشق ٢٠٠٧.

٨- باقر، طه، مقدمة في تاريخ الحضارات القديمة، ق١، بغداد ١٩٥٥.

٩- باقر، طه، موجز في تاريخ العلوم و المعارف في الحضارات القديمة العربية والإسلامية، بغداد ١٩٧٨.

١٠- باقر، طه، فرنسيس، بشير، الخليقة و أصل الوجود، مجلة سومر، ج١، م٥، ١٩٤٩.

١١- الجادر، وليد، فاضل، عبد الإله، دور العلم و المعرفة في بلاد الرافدين، مجلة المورد، مج ١، العدد٣، ص٨٢- ١٠١، ١٩٨٧.

١٢- الجميلي، عامر عبدالله، الكاتب في بلاد الرافدين القديمة، منشورات اتحاد الكتاب العرب، دمشق ٢٠٠٥.

١٣- جواد، حسن فاضل، حكمة الكلدانيين، مراجعة: يوسف حبي، منشورات بيت الحكمة، بغداد ٢٠٠١.

١٤- الجويراوي، جبار، صناعة القوارب في ميسان، مجلة التراث الشعبي، العدد ٨ — ٩، ص ٧٠-٨٢، بغداد ١٩٧٨.

١٥- حبيب، عبد العزيز، وسائط النقل البحرية القديمة، مجلة التراث الشعبي، العدد١٢، ص٧٣-٧٨، بغداد ١٩٧٧.

١٦- حلاق، حسان، مقدمة في تاريخ العلوم و التكنولوجيا، الدار الجامعية، بيروت١٩٩٠.

١٧- حسين، ليث مجيد، الكاهن في العصر البابلي القديم، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب جامعة بغداد، ١٩٩١.

١٨- الخوري، موسى ديب، قصة الأرقام عبر حضارات الشرق القديم، منشورات وزارة الثقافة، دمشق ٢٠٠٢.

١٩- دلو، برهان الدين، حضارة مصر و العراق، دار الفارابي، بيروت ١٩٨٩.

٢٠- الدوري، رياض عبد الرحمن، آشور بانيبال(سيرته و منجزاته)، دار الشؤون الثقافية، بغداد ٢٠٠١.

٢١- الراوي، فاروق ناصر، حضارة العراق، ج٢، دار الجيل، بغداد ١٩٨٥.

٢٢- الراوي، فاروق ناصر، العراق في موكب الحضارة، ج١، دار الحرية للطباعة، بغداد ١٩٨٨.

٢٣- الراوي، فاروق ناصر، المدرسة في بلاد الرافدين، بحث غير منشور مقدم إلى جامعة بغداد، ١٩٨٩.

٢٤- الراوي، فاروق ناصر، نظام التوقيت في بلاد الرافدين، بحوث الندوة القطرية لتاريخ العلوم عند العرب، بغداد ١٩٩٠.

٢٥- رشيد، صبحي أنور، الموسيقى في بلاد الرافدين، بغداد ١٩٨٨.

٢٦- رشيد، فوزي، قواعد اللغة السومرية، بغداد ١٩٧٢.

٢٧- رشيد، فوزي، وسائط النقل المائية و البرية في بلاد الرافدين، مجلة النفط و التنمية، العدد٧- ٨، ص ٩٥- ١١٤، بغداد١٩٨١.

٢٨- رشيد، فوزي، علم الفلك و قياس الأوقات في بلاد الرافدين، مجلة آفاق عربية،ص ١٠٦- ١١٨، ١٩٨٤.

٢٩- رشيد، فوزي، ظواهر حضارية وجمالية من التاريخ القديم، مراجعة: منذر الحايك، صفحات للدراسات و النشر، دمشق ٢٠١١.

٣٠- الزيباري، أكرم، المدارس و التعليم في بلاد الرافدين، مجلة بين النهرين، العدد٦٨، ١٩٨٩.

٣١- السامرائي، خالد أحمد، رياضيات وادي الرافدين و أثرها في التراث الفكري الرياضي، مجلة المورد، العدد الرابع، مج١٤، ص ٤-٧، ١٩٨٥.

٣٢- السامرائي، محمد رجب، علم الفلك عند العرب، بغداد ١٩٨٤.

٣٣- سبايزر، بلاد الرافدين نور لم ينطفئ ، إصدار وزارة الإرشاد، د.ت.

٣٤- سعيد ، مؤيد، المدن و المدينة و المعابد(المدينة و الحياة الدينية)، ج١، بغداد ١٩٨٩.

٣٥- سليمان، عامر، اللغة الأكادية، الموصل ١٩٩١.

٣٦- سليمان، عامر، العراق في التاريخ القديم، موجز التاريخ الحضاري، ج٢، الموصل ١٩٩٣.

٣٧- سليمان، مؤيد محمد، علاج الصلع و تساقط الشعر في بلاد الرافدين في ضوء النصوص المسمارية، مجلة آداب الرافدين، العدد ٥٨، ص ١-١٣، بغداد ٢٠١٠.

٣٨- الشهاب، شعبان رجب، الأكلاك مهنة فلوكلورية نهرية، مجلة التراث الشعبي، العدد٧، ص ٥-١٢،بغداد ١٩٧٥.

٣٩- الشيخلي، عبد القادر عبد الجبار، المدخل إلى تاريخ الحضارات القديمة، ق١، بغداد ١٩٩٠.

٤٠- صالح، جلال محمد، تطور الفكر العلمي في الكيمياء، المجمع العلمي، بغداد ١٩٩٧.

٤١- الطعان، عبد الرضا، الفكر السياسي في بلاد الرافدين، بغداد ١٩٨١.

٤٢- عبد الرحمن، حكمت نجيب، دراسات في تاريخ العلوم عند العرب، بغداد ١٩٧٧.

٤٣- عبد الرحمن، عبد المالك، عبادة الإله شمش في حضارة وادي الرافدين، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد١٩٧٥.

٤٤- عبد الرحمن، عبد الرحمن يونس، الطبيب و القانون في بلاد الرافدين، مجلة التربية و العلم، مج ١٢، العدد ٢، ص٦١- ٧٨، ٢٠٠٥.

٤٥- عبد الرحمن، عبد الرحمن يونس ، التبخير و استخداماته في معالجة بعض الأمراض عند العراقيين القدماء، مجلة آثار الرافدين، ص١٥٩-١٧٦، ٢٠١٢.

٤٦- عبد الرحمن، عبد الرحمن يونس، اللبائخ و طبيعة استخدامها في الطب الآشوري، مجلة دراسات موصلية، العدد٤١، ص ٢٥-٥٦، ٢٠١٣.

٤٧- العلوجي، عبد الكريم، حمورابي(ذهب الرجل و بقيت الأسطورة)، دار الكتاب العربي، ٢٠١٠.

٤٨- عبد الواحد، فاضل، سومر أسطورة و ملحمة، بغداد ٢٠٠٠.

٤٩- عبد، نسرين أحمد، بعض أمراض العيون و الأسنان والآذان في الطب الآشوري، مجلة دراسات موصلية، العدد٣١، ص١ -٣٢، ٢٠١١.

٥٠- الغرابي، سليم اسماعيل، الرياضيات في وادي الرافدين في العصر البابلي، بحوث الندوة القطرية الخامسة لتاريخ العلوم عند العرب ١٦- ١٨، بغداد ١٩٨٩.

٥١- غزالة، هديب، الدولة البابلية الحديثة، دار الأهالي، دمشق ٢٠٠١.

٥٢- الفؤادي، عبد الهادي، نصوص مدرسية في المتحف العراقي (القرصية الشكل)، ق١، بغداد ١٩٧٩.

٥٣- كلاس، جوزيف، مسيرة الطب في الحضارات القديمة، دار طلاس للنشر،١٩٩٥.

٥٤- مصطفى، صالح لمعي، عمارة الحضارات القديمة، دار النهضة العربية، بيروت١٩٨٣.

٥٥- الهاشمي، رضا جواد، الملاحة النهرية في بلاد وادي الرافدين، مجلة سومر، م٣٧، ج١و٢، بغداد ١٩٨١.

٥٦- الهاشمي، رضا جواد، "التجارة"حضارة العراق، ج٢ ،دار الجيل، بغداد ١٩٨٥.

٥٧- الهيتي، صالح فليح حسن، طريق القير إلى بابل، دراسة في الجغرافيا التاريخية، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد ٢٣، ص ١١- ٢٥، بغداد ١٩٨٩.

٢- المراجع المعربة:

١- ايمار، اندريه، اوبوايه، جانين، تاريخ الحضارات العام، مج١، ترجمة: فريد م. داغر، فؤاد ج .أبو ريحان، إشراف: موريس كروزيه، منشورات عويدات، بيروت، د.ت.

٢- بارو، اندريه، بلاد آشور، ترجمة: عيسى سليمان وسليم طه التكريتي، بغداد ١٩٨٠.

٣- برستد، جيمس هنري، انتصار الحضارة، ترجمة: أحمد فخري، مكتبة الأنجلو المصرية، د.ت.

٤- بوتيرو، جان، الديانة عند البابليين، ترجمة: وليد الجادر، بغداد ١٩٧٠.

٥- دياكوف، ف،كوفاليف، س، الحضارات القديمة، ترجمة: نسيم واكيم اليازجي، منشورات دار علاء الدين، دمشق٢٠٠٠.

٦- ديلابورت، ل، بلاد ما بين النهرين، ترجمة: كمال محرم، مراجعة عبد المنعم أبو بكر، ط٢، الهيئة المصرية للكتاب، ١٩٩٧.

٧- روثن، مرغريت، علوم البابليين، تعريب: يوسف حبي، دار الرشيد للنشر، بغداد ١٩٨٠.

٨- روثن، مرغريت، تاريخ بابل، ترجمة: رينيه عازار، ط٢، منشورات عويدات ، بيروت ١٩٨٤.

٩- سارتون، جورج، تاريخ العلم، ترجمة: لفيف من العلماء، ج:١، دار المعارف بمصر١٩٥٧.

١٠- ساغز، هاري، عظمة بابل، ترجمة: عامر سليمان، لندن ١٩٦٢.

١١- ساغز، هاري، الحياة اليومية في بلاد الرافدين (بلاد بابل وآشور)، ترجمة: كاظم سعد الدين، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد ٢٠٠٠.

١٢- فوربس، ر.ج، ديكسترهوز، أ.ج، تاريخ العلم والتكنولوجيا، ج، ترجمة: أسامة أمين الخولي، مراجعة: محمد مرسي أحمد، ط٢، الهيئة المصرية العامة للكتاب،١٩٩٢.

١٣- كريمر، صموئيل، السومريون(تاريخهم وحضارتهم وخصائصهم)، ترجمة: فيصل الوائلي، دار غريب للطباعة، الكويت، د.ت .

١٤- كريمر، صموئيل، من الواح سومر،ترجمة: طه باقر،مراجعة: أحمد فخري، مؤسسة فرانكلين، ١٩٥٧.

١٥- كونتينو، جورج، المدنيات القديمة في الشرق الأدنى، ترجمة: متري شماش، دار المنشورات العربية، ١٩٤٥.

١٦- كونتينو، جورج، الحياة اليومية في بلاد بابل و آشور، ترجمة: سليم طه التكريتي، دار الشؤون الثقافية، بغداد ١٩٦٨.

١٧- كييرا، ادوارد، كتبوا على الطين، ترجمة: محمود حسين الأمين، مراجعة: علي خليل، ط٢، مكتبة دار المتنبي، بغداد ١٩٦٤.

١٨- لابات، رينيه، الطب البابلي و الآشوري، ترجمة: وليد الجادر، مجلة سومر، العدد ٢٤، باريس، د.ت.

١٩- لابات، رينيه، قاموس العلامات المسمارية، المجمع العلمي، بغداد، ٢٠٠٤.

٢٠- لنتون، رالف، شجرة الحضارة، ترجمة: أحمد فخري، مكتبة الأنجلو المصرية، د.ت.

٢١- لوكاس، كريستوفر، حضارة الرقم الطينية و سياسة التربية و التعليم في بلاد الرافدين ، ترجمة: يوسف عبد المسيح ثروة، دار الحرية للطباعة، بغداد١٩٨٠.

٢٢- هودجز، هنري، التقنية في العالم القديم،ترجمة: رندة قاقيش، مراجعة: محمود أبو طالب، الدار العربية للتوزيع و النشر، عمان- الأردن ١٩٨٨.

٣- المراجع الأجنبية:

1- Albenda, P.: The Palace of Sargon king of Assyria, Paris, 1986.

2- Biggs. R, "Medicine, Surgery, and Public Health in ancient Mesopotamia", Journal of Assyrian Academic studies, Vol.19, no.1, Chicago, 2005.

3- Bottero .J. :"La lexicographie accdienne", studies on Semitic Lexicogragy, éd .P .Fronzarol, Firenze , 1973.

4-- Driver, G.R., and Miles, J, The Babylonian Laws,Vol. 1, Oxford,1956.

5- Driver, G.R. Semitic Writing, London, 1976.

6- Frankfort, H: "Studies in early Pottery of the Near East ",1924

7- Frankfort, H: Gods and Myths on Sargonid Seals, Iraq, Vol.1, part 1, 1934.

8- Frankfort, H: Cylinder Seals, London, 1939.

9- Frankfort, H: The Art and Architecture of the Ancient Orient, London 1970.

10-Gadd,C,J., The Excavation at Ur, New York 1975.

11-Gelb ,I, J, A study of writing ,London , 1952.

12-Hodgking, L, A history of mathematics, Oxford, 2005.

13- Kramer, The Namrud lens, 2002.

14- Macqueen, J. G: Babylon, London, 1964.

15- Margueron , J.C:Los Mesopotamicos , Madrid,1996.

16- Oppenheim, L., Ancient Mesopotamia, Chicago,1954.

17- Postagte , J. N:Early Mesopotamia, London, 1999.

18-Sachs, A."A Classic fiction of the Babylonian Astronomical Tables of the Seleucid Period" JCS, VOL.II,No,4, 1984.

19- Salonen: Die Land Fahrzeuge Des Alten Mesopotamien, Helsinki 1951.

20- Sasson, Jack, M,The Scribes and Scholar of Ancient Mesopotamia, In: Civilization of the Near East, vol .IV, New York.

21- Smith, Sidney, Babylonian Time Recording, Iraq, 31, 1969.

22-Thierens, A.E., Astrology in Mesopotamian culture, Lieden, 1935.

23-Tobler, A: " Excavation of Tepe Gawra", Vol .II, 1950.

24-Unstead, R. J. and Forman,W. F:The Assyrians, London, 1980.

25-Westenholz ,U., Mesopotamia Astrology, Denmark, 1995.

26-Wiseman.D.J. "Aššurian Writing Boards", Iraq, vol.XVIII, London 1955.

27-Woolley, Sir. G. Leonard, The Development of Sumerian Art, 1935.

28-Yadin, Y:The Art of War far in Biblical lands in the Light of Archaeological Discovery, London, 1963.

٤- مواقع الانترنت المستخدمة في البحث:

1- www. Britshmuseum.org المتحف البريطاني

2- www. Louver.fr/en متحف اللوفر- باريس

3- www. Mesopt.com

4- www.penn.museum متحف بنسلفانيا

5- www. The Iraq museum. Com المتحف العراقي